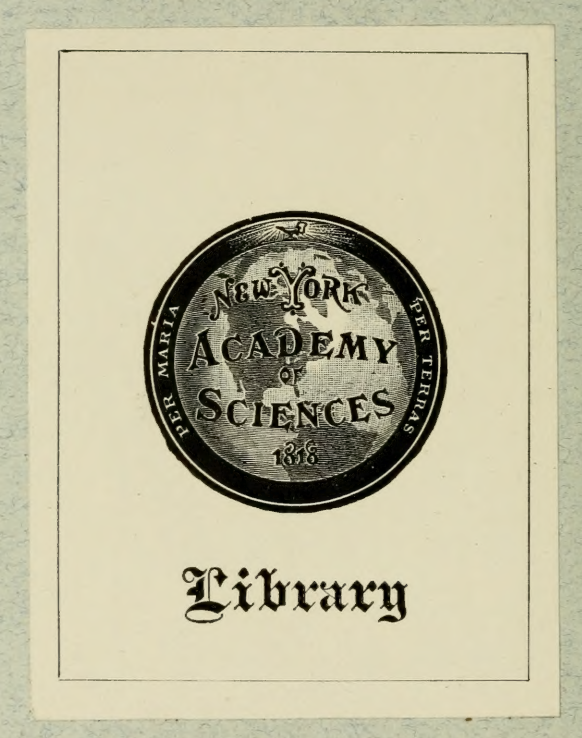


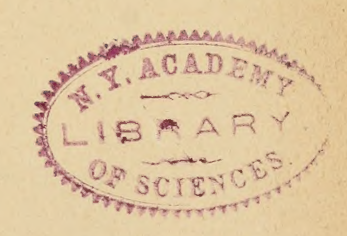

NEW YORK
ACADEMY
OF
SCIENCES
1818
PER MARIA
PER TERRAS
Library

MÉMOIRES

DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE

DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES

DE CHERBOURG



La Société nationale des Sciences naturelles de Cherbourg, fondée le 30 Décembre 1851, a été reconnue comme Etablissement d'utilité publique par Décret en date du 26 Août 1865, et par Décret du 10 Juillet 1878, elle a été autorisée à prendre le nom de Société des Sciences naturelles et mathématiques.

MEMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE DES SCIENCES NATURELLES ET MATHÉMATIQUES DE CHERBOURG

PUBLIÉS SOUS LA DIRECTION DE

Mr. AUGUSTE LE JOLIS,

DIRECTEUR ET ARCHIVISTE-PERPÉTUEL DE LA SOCIÉTÉ.

TOME XXVI.

(TROISIÈME SÉRIE. — TOME VI).



PARIS

J. B. BAILLIÈRE ET FILS, LIBRAIRES, RUE HAUTEFEUILLE, 19.

CHERBOURG

IMP. DU PROGRÈS

1889



ÉTUDES

SUR LA

FABRICATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

PAR

Mr E. SOREL,

Ex-Ingénieur des Manufactures de l'Etat.

I. — INTRODUCTION.

Lorsqu'on visite une fabrique d'acide sulfurique récemment établie et pourvue des dispositifs perfectionnés en usage aujourd'hui, on est frappé des vastes proportions des appareils, de la simplicité des procédés employés pour surveiller et diriger les réactions chimiques, et de la précision avec laquelle on arrive à utiliser, pour ainsi dire jusqu'au bout, les agents chimiques employés, de telle sorte que presque aucun produit utile entrant dans les chambres de plomb ne se perde.

Si, par la pensée, on se reporte à 145 ans en arrière, à l'époque où le chimiste Ward monta à Richmond, près Londres, la première fabrique un peu digne de ce nom, on ne peut manquer d'admirer les progrès de l'industrie moderne, en comparant les immenses vaisseaux de plomb

en usage aujourd'hui, aux cloches en verre de trois cents litres environ dans lesquelles le fabricant anglais brûlait le soufre mélangé de salpètre et concentrait lentement l'acide produit dans un peu d'eau tiède.

Les directeurs des usines modernes rappellent, avec un légitime orgueil, qu'au lieu de dépenser, comme leur précurseur, une partie de salpètre pour 8 de soufre, ils en sont arrivés à économiser la précieuse matière oxydante jusqu'à n'employer que 0,18 à 0,20 de nitrate de soude pour la même quantité de soufre brûlée, malgré les difficultés plus grandes soulevées par la substitution des pyrites au soufre naturel. Ils montrent également leur industrie mettant à la disposition des métallurgistes des minerais de fer réputés inutilisables, des minerais oxydés de cuivre, de zinc, de plomb, tout en supprimant ces émanations sulfureuses qui étendaient la dévastation autour des anciens ateliers de grillage.

Quand on réfléchit que de grandes et importantes industries comme celle de la soude artificielle, du blanchiment, de la stéarinerie, de la verrerie, la fabrication des engrais chimiques, etc. consomment directement ou indirectement l'acide sulfurique, on conçoit l'influence qu'un progrès réalisé dans la fabrication de ce produit peut exercer sur le bien-être général. L'esprit est donc porté à chercher, après cettte visite, quels sont les progrès déjà faits, et à se demander quelles nouvelles améliorations on pourra introduire dans cette branche de l'industrie chimique.

Nous ne nous attarderons pas à passer en revue les différents procédés proposés pour éviter la construction des chambres de plomb, ou substituer au soufre et aux sulfures métalliques d'autres matières premières plus répan-

dues, comme le gypse, où l'acide sulfurique existe tout formé, mais en combinaison. Tous les essais tentés ont été infructueux. Mais un coup d'œil rapide sur le développement progressif de l'industrie qui nous occupe ne sera pas superflu pour l'intelligence de ce qui suit.

La chambre de plomb fait son apparition à Preston-Paus (Ecosse), en 1746. Mais, comme la cloche de Ward, elle sert encore tout à la fois à la combustion du soufre, à la production des vapeurs nitreuses, et à la condensation de l'acide sulfurique.

Introduite en France en 1769, la nouvelle industrie reçoit des indienneurs rouennais un immense perfectionnement, qui consiste à déterminer la combustion du soufre dans un courant d'air, et à injecter de la vapeur d'eau dans les chambres. Dès lors l'appareil se scinde en parties spécialisées, et perfectibles séparément, et l'on arrive à établir les foyers ou fours pour la production de l'acide sulfureux, les chambres de plus en plus spacieuses pour l'oxydation définitive de ce produit.

En 1793, Clément et Desormes montrent le rôle prédominant que joue l'oxygène atmosphérique à l'intérieur des chambres, et établissent que le salpêtre n'est qu'un intermédiaire, dont les produits de décomposition serviront de véhicule à cet oxygène.

En 1834, on installe à Rouen les premières grandes chambres communiquantes et l'appareil de fabrication proprement dit se trouve définitivement constitué. Jusqu'à nos jours il n'a plus fait que varier dans quelques détails.

En 1838, le soufre est remplacé par la pyrite de fer ou de cuivre.

Malgré les soins pris pour retenir dans l'appareil les va-

peurs nitreuses dont la perte grevait lourdement la fabrication, et dont les émanations délétères causaient de fréquents litiges, on perdait encore une proportion notable de ces produits. C'est à un savant français qu'on doit le moyen adopté partout pour récupérer ces vapeurs. De 1827 à 1835, Gay-Lussac introduisit à l'usine de Chauny les premiers condenseurs et montra qu'on peut industriellement retenir les produits nitreux au moyen de l'acide sulfurique concentré, puis les restituer en diluant l'acide et aidant l'action de l'eau soit par celle de la chaleur, soit par celle de l'acide sulfureux.

L'invention de Gay-Lussac fut cependant lente à se répandre à cause des difficultés qu'elle entraînait. Les appareils de restitution demandaient de fréquentes réparations, et, comme l'acide chargé de produits nitreux devait être dilué pour mettre en liberté ces produits, il fallait établir des chaudières de concentration pour fournir constamment l'acide concentré vers 60° ou 62° Baumé nécessaire au fonctionnement du condenseur.

Toute difficulté fut vaincue quand John Glover eut montré, par des essais en petit faits à l'usine de Washington (Durham) en 1859, qu'une tour en matériaux réfractaires parcourue de haut en bas pour l'acide à dénitrer, mélangé d'acide plus étendu, de bas en haut par les gaz chauds des fours, est capable de fournir plus d'acide à 60 ou 62° Baumé qu'il n'en faut pour le fonctionnement des condenseurs, tout en dénitrant l'acide qu'elle reçoit.

On reconnut vite que cette tour de Glover donnait la solution la plus rationnelle du problème et remplaçait à elle seule les quatre dispositifs suivants :

1° Dénitrantes,

2° Concentration,

3° Réfrigérants pour les gaz,

4° Partie des générateurs de vapeur,

tout en constituant par elle-même un appareil de fabrication proprement dite d'une importance considérable ; car, suivant ses dimensions, elle peut fournir de 18 à 25 0/0 de l'acide fabriqué.

L'invention de Glover se répandit rapidement en Angleterre ; puis à partir de 1871, elle prit pied sur le continent grâce à une notice de M. G. Lunge parue dans le Dingler's Polytechnisches Journal (T. CCI, p. 41).

Armés de ces deux auxiliaires : le condenseur de Gay-Lussac et la tour de Glover, les fabricants s'enhardirent à augmenter la masse de produits nitreux en roulement dans leurs chambres de façon à doubler sensiblement leur capacité de production, mais ne changèrent rien à la disposition générale.

Les appareils modernes consistent donc en une succession d'éléments que nous allons rappeler :

Fours à grilles ou à plaques suivant la grosseur du minerai, chambres de dépôt pour les poussières.

Tour de Glover atteignant jusqu'à une capacité utile de 8 à 10 mètres cubes environ par tonne de soufre brûlé en 24 heures, mais le plus souvent limitée à 4 ou 6 mètres cubes.

Chambres de plomb, généralement au nombre de trois, réunies par des tuyaux de plomb, et dont le cube est déterminé d'après celui de la tour de Glover et des condenseurs de façon à correspondre à 1,20 mètre cube environ pour les appareils munis de petites tours, à $0^{m}70$ pour les appareils les plus intensifs par kilogramme de soufre brûlé en 24 heures.

Condenseurs de Gay-Lussac, possédant généralement 16 mètres cubes de capacité par tonne de soufre brûlé en 24 heures, mais atteignant jusqu'à 30 mètres cubes dans les appareils intensifs.

Avec les anciens appareils on pouvait produire, en prenant de grandes précautions, 1 kil. 750 d'acide monohydraté (SO^3, HO) par mètre cube de chambres ; on atteint aujourd'hui jusqu'à 4 kil. 250. On conçoit que ce progrès se traduit par une économie énorme dans les frais de premier établissement. Il se trouve qu'en même temps les frais de fabrication diminuent à mesure que la production par mètre cube augmente. De là des efforts incessants pour arriver à obtenir encore une augmentation de production. Ces efforts peuvent évidemment être couronnés de succès, comme nous allons le voir.

En effet, lorsqu'on pratique, dans les chambres de plomb, des prises de gaz, à des distances croissantes de la paroi et qu'on dose simultanément l'acide sulfureux dans les gaz puisés, on peut déduire de la diminution du taux d'acide sulfureux les progrés de la fabrication. Vient-on à tracer une courbe dont les ordonnées représentent les taux successifs d'acide sulfureux disparus et les abscisses les distances à la tête de la première chambre, on a la représentation graphique de la marche des phénomènes chimiques. La fig. I empruntée à un travail de M. M. Lunge et Naef (1) montre les progrès de l'oxydation dans un appareil de l'usine d'Uetikon. On voit que les dernières parties de l'appareil sont très mal utilisées, et qu'il y a des zônes intermédiaires où la fabrication est à peu près

(1) Die chemische Industrie 1884. p. 5.

nulle. D'après notre propre expérience, ces courbes représentent bien l'allure générale du phénomène.

Il y a donc lieu de chercher des dispositions nouvelles à substituer aux parties peu actives ou absolument inactives des chambres de plomb. Mais pour cela, il faut avoir une connaissance précise des réactions qui se passent dans ces capacités obscures, et des causes qui peuvent modifier l'allure normale des réactions.

Si nous interrogeons le fabricant sur les lois qui régissent les phénomènes chimiques dont on constate les résultats finaux et les causes des anomalies montrées par l'examen de la figure précédente, nous n'en tirerons que des explications vagues et peu satisfaisantes.

En réalité, au point de vue du mécanisme des échanges d'oxygène entre l'air et l'acide sulfureux par l'intermédiaire des produits nitreux, le fabricant actuel n'est guère plus avancé que du temps de Clement et Desormes. Dans l'article sur l'industrie de l'acide sulfurique publié par M. Scheurer Kestner dans le dictionnaire de Wurtz, le savant industriel reconnaît que le mieux est de s'en tenir à ce que les deux chimistes avaient dit au commencement du siècle :

« L'acide nitrique n'est que l'instrument de l'oxygénation complète du soufre : c'est sa base, le gaz nitreux, qui prend l'oxygène à l'air atmosphérique pour l'offrir dans un état qui lui convienne. »

Nous voilà bien faiblement armés pour pousser plus loin ! et l'on comprend, après cet aveu d'impuissance, comment l'industrie de l'acide sulfurique s'est trouvée obligée de renoncer à tout renouvellement de méthodes, et enserrée dans la recherche des moyens de perfectionner l'emploi des instruments légués par nos prédécesseurs.

A vrai dire la question est très difficile, et l'on manque actuellement des données théoriques nécessaires pour la résoudre complètement.

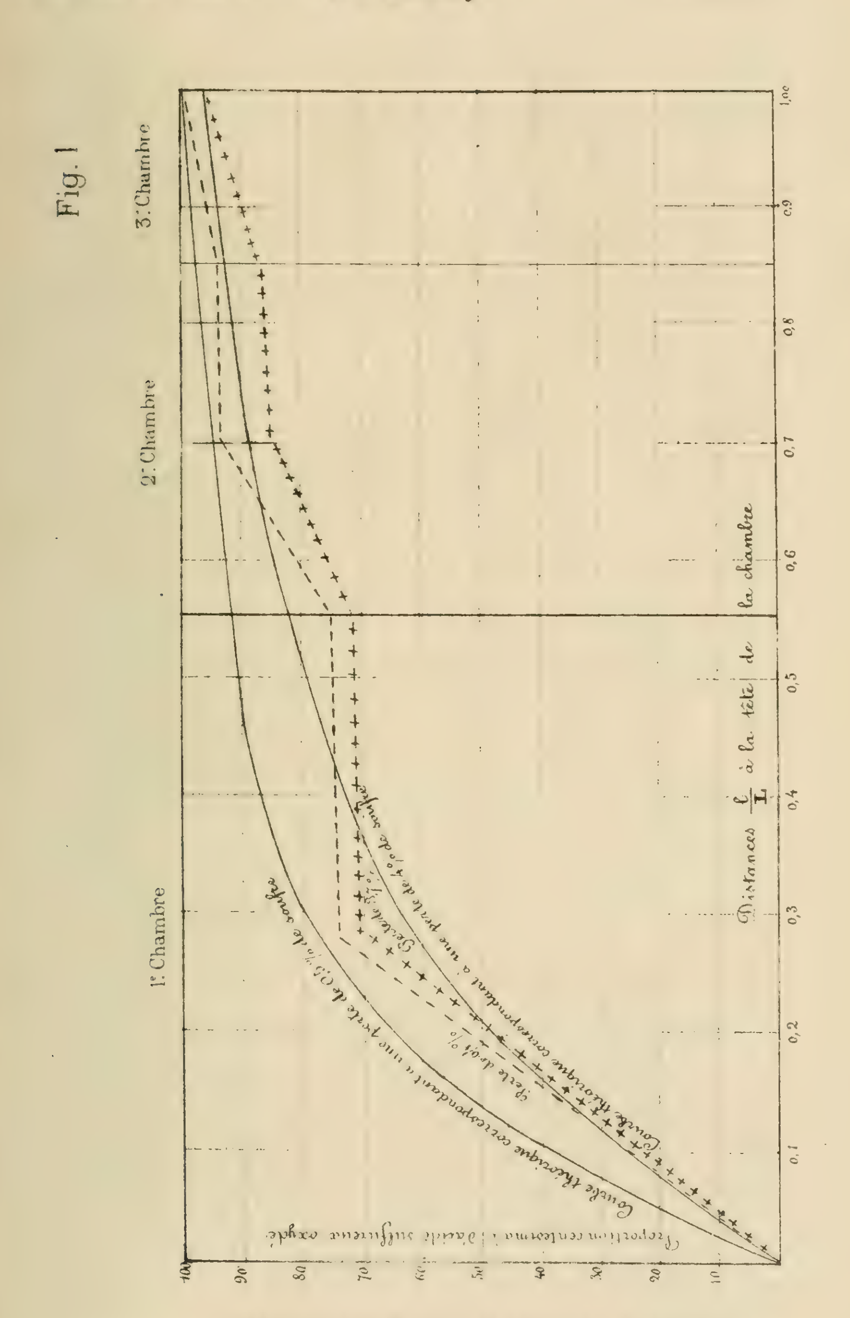
Dans ce qui suit, nous nous attacherons à rendre compte rapidement des recherches théoriques faites jusqu'ici, et des quelques faits nouveaux que nous avons établis ; leur connaissance nons permettra de faire un pas en avant.

Tout d'abord, nous remarquerons que les composés oxygénés de l'azote servant de véhicule à l'oxygène, tantôt l'empruntant à l'air atmosphérique, tantôt le cédant à l'acide sulfureux, doivent être à un état dissociable. Il ne peut donc être question de réactions nettement définies, ayant lieu nécessairement quel que soit l'ensemble de conditions physico-chimiques présentées par le milieu ambiant, mais bien de séries de transformations en dépendance absolue du milieu dans lequel se trouvent les corps réagissants.

Nous éliminerons donc à priori la plupart des théories simples admises jusqu'ici, et dont l'insuffisance est d'ailleurs rendue manifeste par leur impuissance à rendre compte des anomalies signalées ci-dessus, et nous chercherons dans l'étude plus approfondie des conditions physiques et chimiques réalisées volontairement ou à l'insu du fabricant, la raison d'être des phénomènes observés. Puis, faisant un pas en avant, nous nous demanderons comment on peut intervenir pour modifier dans un sens favorable les installations actuelles.

II.

Si, dans chaque section transversale des chambres, on pouvait réunir toutes les conditions les plus favorables l'oxydation de l'acide sulfurique, la vitesse de ce phéno-



FABRICATION DE L'ACIDE SULFURIQUE

L. DUPONT FILS AINÉ

mène serait évidemment proportionnelle au taux d'acide sulfureux restant dans le mélange gazeux qui traverse cette section. On aurait donc la relation:

$$-\frac{d\sigma}{dl} = K\sigma$$

dans laquelle σ représente le taux actuel d'acide sulfureux rapporté à 100 d'acide sulfureux entrant dans la chambre et l la distance à l'origine.

On déduit facilement de là $\frac{\sigma}{100} = \left(\frac{\varphi}{100}\right)^{\frac{l}{L}}$

φ désignant la valeur de σ en queue de l'appareil, L la longueur de l'appareil.

Les deux courbes en trait plein de la fig. I montrent la variation théorique de σ en fonction de l dans l'appareil de Uetikon étudié par MM. Lunge et de Naef, pour les valeurs $\varphi = 0,5$, $\varphi = 4$, les courbes ponctuées la réunion des résultats expérimentaux obtenus pour les valeurs $\varphi = 0,4$ et $\varphi = 3,7$.

Les tracés pratiques se rapprochent dans leur ensemble des courbes théoriques, mais avec des anomalies si nettes et si semblables qu'elles ne peuvent être l'effet du hazard.

Nous devons donc conclure que, dans certaines zônes des chambres, il y a des conditions qui s'opposent à l'accomplissement des réactions.

Nous avons déjà dit que nous avions évidemment affaire à des phénomènes de dissociation ; voyons quelles conditions interviennent dans la fabrication.

Nous trouvons, en y réfléchissant, que nous devons étudier les variations :

1° de la température,

2° de la tension de la vapeur d'eau,

3° de la capacité de combinaison des produits nitreux avec l'acide sulfurique,

4° des proportions relatives d'oxygène et d'acide sulfureux vis-à-vis des composés nitreux,

5° de l'énergie réductrice de l'acide sulfureux vis-à-vis de ces composés.

Il est clair en effet que l'oxydation et la réduction des composés nitreux ne peuvent se produire en même temps dans le même lieu, ou ne se reproduisent successivement dans le même lieu qu'autant que les conditions du milieu se trouvent modifiées.

Etudions successivement les diverses influences.

A. — *Température.*

Il est évident que la température des chambres tend à s'élever sous l'influence de trois causes :

1° L'introduction incessante de gaz chauds et de vapeur d'eau ;

2° La chaleur dégagée par les réactions chimiques ;

3° La condensation d'une partie des produits gazeux.

Par contre, les surfaces métalliques des chambres en contact avec l'air ambiant tendent toujours à refroidir l'intérieur.

Il s'établit donc pour chaque section un certain état d'équilibre permanent, et, comme, des trois causes d'échauffement, la seconde est la plus puissante (1), la température

(1) Chaque kilogramme d'acide sulfurique monohydraté produit par l'oxydation de l'acide sulfureux dégage $\frac{27200}{49} = 555$ calories, et, comme l'acide des chambres correspond sensiblement à $SO^3,3HO$, il faut ajouter pour la chaleur d'hydratation $\frac{4680}{49} = 95$ calories. Donc la formation d'un kilogramme d'acide monohy-

intérieure est d'autant supérieure à celle de l'air que les réactions chimiques sont plus intenses.

C'est donc en tête que la température est la plus élevée. Mais, comme les parois ne transmettent pas nécessairement toute la chaleur produite dans la zône correspondante, la température intérieure ne suit pas la même loi de décroissement que l'intensité des réactions ; en fait on trouve à 1m50 du fond de la première chambre une différence de température tout au plus égale à 2 degrès entre les deux extrémités.

Au contact immédiat de la paroi, les gaz se trouvent forcément refroidis ; comme nous le verrons plus tard, certaines couches sont principalement le siège de réactions intenses et par suite de phénomèmes calorifiques nettement mesurables. Il doit donc y avoir aussi bien dans une section transversale que dans une section longitudinale des différences notables de température suivant le point où plonge le réservoir du thermomètre.

L'attention a été jusqu'ici peu portée sur ce fait qui joue cependant un rôle des plus importants. Nous allons donc nous y arrêter.

Dans un appareil produisant environ 2 kilogrammes SO^3, HO par mètre cube, nous avons étudié spécialement la première chambre.

Des orifices furent pratiqués dans le ciel aux distances 1m50, 11m50, 21m50 de la tête ; nous désignerons par α les orifices pratiqués dans l'axe de la chambre, par β les

drate dans les chambres correspond à 650 calories. Nous laissons de côté les chaleurs inconnues d'oxydation et de réduction des produits nitreux puisque leur état final est identique à l'état initial.

orifices pratiqués à 0m50 du rideau. L'expérience ayant eu lieu pendant l'été, les températures étaient relativement très élevées.

Nous avons obtenu les résultats suivants, l'appareil étant en marche normale :

Température en tête de la chambre à 0m10 du rideau 87°.

	1m50 de la tête		11m50 de la tête		21m50 de la tête	
	α	β	α	β	α	β
0m50 du ciel...	86	76	79.5	90	74	85
3.50 «	86	81	88.5	88.5	86	85
6 » «	85.5	83	82	83	84	82
6.15 « soit à 0m10 du bain d'acide	84	79	85.5	85.5	84.5	79.5

Ainsi, malgré le rayonnement de la paroi, nous voyons certains points voisins notablement plus chauds qu'à l'intérieur.

Dans un appareil produisant 5k25 SO^3, HO par mètre cube, et où par suite la température était très élevée, nous avons, de même, observé la température à 16 mètres de la tête de la 1re chambre, soit aux 0,4 de sa longueur.

Nous avons constaté les résultats suivants :

Température des gaz dans le tuyau d'arrivée.....	82°5
— de l'air dans les couloirs...........	23°
— dans les combles..................	33°
— à 0m10 du ciel....................	38°

Températures intérieures.

	à 0m15 du rideau		à 0m50 du rideau		dans l'axe.
0m40 du ciel ...	94°	—	87°7	—	88.4
1 50 du ciel...	»»	—	87	—	88.9
1 60 du fond..	91	—	»»	—	» »
0 50 du fond..	»»	—	88	—	90.2

C'est au voisinage presque immédiat de la paroi que la température était la plus élevée.

Au reste, l'influence réfrigérante de la paroi ne se fait pas sentir à une profondeur bien notable.

Dans la même chambre, on observa les températures suivantes :

Au rideau même.......		78°5 à 79°7
A 0m02	du rideau......	84
0.04	—	91
0.06	—	95.25
0.08	—	95.25
0.10	—	98.5
0.12	—	97.3

De pareilles différences de température déterminent forcément une rupture d'équilibre dans la masse et donnent naissance à des mouvements qui brassent les gaz, et leur donnent une grande uniformité de composition dans chaque section. Nous admettrons dorénavant avec Karl Abraham (1) que chaque molécule décrit une sorte d'hélice à pas variable et à axe horizontal en se rendant d'une extrémité à l'autre de la chambre.

Dans ce mouvement d'ensemble, les particules liquides en suspension dans l'atmosphère passent dans des zônes à température notablement différentes, et par suite changent de concentration et de richesse en produit nitreux pour se mettre à chaque instant en équilibre avec la portion de l'atmosphère qui les environne. Là nous trouverons le secret du mécanisme des réactions.

(1) Dingler's Journal 1884, B. 245, p. 414.

B. Tension de la vapeur d'eau en présence de l'acide sulfurique dilué.

On ne possédait, jusqu'à ces derniers temps, sur ce sujet, que des expériences de Regnault. Mais ce savant, n'ayant pour but que l'étude de l'hygromètre de Saussure, n'avait poussé ses expériences que jusqu'à 35°, c'est-à-dire bien loin des températures qui nous intéressent. Déjà, dans les limites de ses observations, la loi des tensions est beaucoup plus compliquée que pour l'eau pure, on ne peut donc songer à étendre par extra polation les courbes de Regnault.

Profitant d'un appareil établi par Mr Th. Schlœsing pour l'étude des tensions de la vapeur d'eau en présence du sol, nous avons repris la question et déterminé les tensions de la vapeur d'eau en présence de l'acide sulfurique plus ou moins étendu jusqu'à la température de 95°.

Nous renvoyons le lecteur aux mémoires de notre savant maître pour la description des précautions minutieuses à prendre, et nous contenterons ici de décrire rapidement la méthode suivie.

De la ponce, privée de toute trace de sulfures par une calcination avec de l'acide sulfurique poussée lentement jusqu'à disparition complète du réactif, puis rapidement imbibée de l'acide à étudier, était versée dans un tube de plomb de 0,m05 de diamètre et de 1 mètre de longueur, fermé à sa partie supérieure par un bouchon de caoutchouc traversé par un tube de verre recourbé, à sa partie inférieure par une plaque de plomb soudée à la soudure autogène. (Il faut éviter, en effet, la soudure à l'étain, qui donne dès 80° un dégagement très sensible d'hydrogène et d'hydrogène sulfuré au contact de l'acide moyennement concentré.)

Latéralement et à 0m10 du fond, était soudé un tube de plomb capillaire, de 1m10 environ.

Ce réservoir était plongé dans un bain-marie profond maintenu à température constante, grâce à un thermorégulateur très précis, et le petit tube ressortait par une tubulure noyée dans l'eau du bain pour éviter toute condensation. Son extrémité faisait saillie de 3 centimètres hors du bain et pouvait être raccordée avec un tube de Liebig (modifié par Schlœsing) contenant de l'acide sulfurique bouilli et amené au maximum de concentration. A la suite d'un tube desséchant, pour éviter tout retour d'humidité, venait une petite trompe à perles qui déterminait un mouvement très lent de gaz dans l'appareil (2 litres à 3 litres par heure), puis un flacon de Mariotte, de forme spéciale, assurant une précision de 1c dans les mesures sur près de 15 litres de capacité totale, et immergé dans un bain d'eau.

La température du bain-marie étant réglée, on laissait le tube s'échauffer pendant une heure pour les températures élevées, deux heures pour les températures basses, pour être certain que la chaleur était uniforme jusqu'à l'axe, puis on mettait la trompe en route afin de renouveler l'atmosphère du tube.

Il s'établissait ainsi un régime permanent dans des conditions absolument connues. Alors on échauffait l'extrémité du tube capillaire pour le dessécher, on le mettait rapidement en communication avec le tube de Liebig, et pour plus de sûreté on maintenait dans un courant d'air chaud le joint ; puis, sans perdre de temps, on rejoignait le dégagement de la trompe avec le tube plongeur du vase de Mariotte, rempli d'eau saturée d'air, (le tube plongeur étant déjà vide d'eau). On laissait l'expérience se prolonger

jusqu'à ce que l'eau fut écoulée du flacon de Mariotte, et affleurât le bas du tube plongeur. On notait alors la température de celui-ci, et le poids gagné par le tube de Liebig, ainsi que la pression barométrique.

Des expériences préalables avaient montré que dans les limites de l'expérience, il n'y avait pas d'acide sulfurique entraîné : par suite l'augmentation de poids du tube de Liebig correspondait exactement à l'eau entraînée par le courant d'air, et saturant celui-ci. (1)

Si nous désignons par V la capacité du mesureur, par θ sa température finale, par P la pression atmosphérique à la fin de l'expérience, par P_m la pression atmosphérique moyenne pendant la durée de l'expérience, par f la force élastique maximun de la vapeur d'eau pour la température θ, par p le poids d'eau fixé, la tension de la vapeur d'eau émise par l'acide sulfurique à une température T est :

$$x = \frac{P_m}{1 + \frac{0,805\,V}{760} \times \frac{P - f}{p\,(1 \times \alpha\,\theta)}}$$

Les observations ont été faites aux températures de 45°, 60°, 77°; 95°, avec des acides contenant 50, 25 %; 56, 75 %, 65, 75 %; 71, 73 % et 83, 52 % d'acide sulfurique monohydraté pur. Les résultats obtenus, et ceux déduits des expériences de Regnault pour les températures inférieures ont été traduits par des courbes ; puis, on a déduit par interpolation graphique les nombres contenus dans le tableau suivant :

(1) Toutefois avec l'acide à 82 %, il y avait un peu d'hydrogène sulfuré produit ; ce qui a forcé les chiffres pour la température limite de 95°.

On voit combien les différences de température que nous avons constatées à l'intérieur des chambres de plomb influent sur la concentration de l'acide qui se trouve soit à l'état de suspension dans la masse gazeuse, soit réuni en nappe mince sur les rideaux.

Revenons en effet aux chiffres de la page 15, l'acide qui mouille le rideau, marquant en moyenne 52°,5 B, contenait en moyenne 66°/ₒ d'acide sulfurique monohydraté, et la vapeur d'eau avait dans cette section une tension de 39mm. A la température de 95°, l'acide devant avoir une tension aqueuse égale, titrait 72,35°/ₒ en acide monohydraté et devait marquer 56°,6 Baumé. Nous tombons d'accord avec les constatations pratiques, et pouvons admettre que les acides recueillis en différents points d'une même section transversale se trouvent en équilibre de tension aqueuse.

C. Tension des produits nitreux en présence de l'acide sulfurique étendu à différentes températures.

Nous comprenons avec la plupart des auteurs ayant traité la même question, sous le nom générique de produit nitreux, tous les composés oxygénés de l'azote depuis le bioxyde d'azote, jusqu'à l'acide azotique inclusivement.

D'importantes études ont été faites antérieurement aux nôtres principalement par des savants allemands, et nous prions le lecteur de se reporter à leurs mémoires, auxquels nous ferons simplement allusion, en leur empruntant les faits nécessaires à l'étude qui nous occupe. (1)

(1) Voir principalement:
LUNGE Berichte der deutsch. ch. Gesell. p. 483.

Ces observations ont singulièrement simplifié la question, en montrant que la présence de l'acide sulfurique, à un état de concentration convenable, détermine une tendance des composés oxygénés de l'azote à constituer avec l'oxygène, même en excès, de l'acide azoteux, capable de former une combinaison relativement stable avec l'acide sulfurique.

Mr Lunge a montré de plus que l'acide nitreux, jusqu'ici considéré comme absolument instable, était cependant capable d'exister encore, au moins en partie, à des températures de 150°, et constitue, en présence de l'acide sulfurique de concentration convenable, un composé remarquablement fixe, résistant, dans certaines conditions, à l'action réductrice de l'acide sulfureux.

Nous devions donc, dans l'ordre d'idées où nous nous sommes placé, rechercher les conditions d'équilibre de ce composé lorsqu'on fait varier sa température.

Ce composé est éminemment dissociable, et par suite si l'on veut étudier les variations de sa tension de dissociation, il faut éliminer l'action de réactifs pouvant avoir une action sur lui. Nous avons donc été amenés à opérer dans une atmosphère absolument inerte, dans l'azote.

D'autre part, l'acide nitreux dégagé de son dissolvant se décompose partiellement. Comme, dans l'état actuel de la science, il est impossible de doser séparément les divers produits de cette décomposition, nous n'avons pu fixer di-

Lunge Berichte der deutsch. ch. Ges. 1881,2183 — 2196.
id. Dingler's Journal CCXXV p. 474.
id. Chem. Industrie 1884, p. 5.
Weber Annales de Poggendorf. fasc. 127, page 543, 130 p. 329.
id. id. année 1886 page 560.

rectement la tension de dissociation de la solution d'acide nitroso-sulfurique. Pour le but qui nous occupait, on peut heureusement tourner la difficulté ; nous avons noté la quantité d'acide nitreux que peut perdre une solution d'acide nitroso-sulfurique quand on la met en présence d'une atmosphère inerte dans des conditions physiques faciles à définir.

Tout l'acide nitreux, passant à l'état gazeux, ne reste pas sous son état primitif ; une partie se transforme en bioxyde d'azote, une autre en acide hyponitrique, mais peu nous importe pour le but qui nous occupe.

Voici comment nous avons opéré.

Une solution d'acide nitreux pur dans l'acide sulfurique concentré (1) était mélangée avec de l'acide sulfurique plus étendu. On obtenait ainsi une liqueur absolument dépourvue des composés oxygénés supérieurs de l'azote. On la faisait couler goutte à goutte et à l'abri de l'air dans un tube en S, immergé dans un bain-marie à température constante, de façon qu'elle en prit exactement la température, puis dans un serpentin en verre de 0^m 01 de diamètre et de 5 mètres de longueur plongé dans le même bain. L'acide tapissait l'intérieur du tube, mais n'y occupait qu'une couche très mince. Un courant d'azote pur

(1) Cette solution était obtenue en faisant circuler de bas en haut un courant d'air et de bioxyde d'azote, de haut en bas de l'acide sulfurique bouilli dans un tube garni de ponce : le mélange gazeux se produisait au sein du liquide dans le bas du tube. On obtenait ainsi une solution très dense et cristallisable d'acide nitroso-sulfurique; avec quelques précautions pour le réglage du mélange des deux gaz, on obtenait, comme l'a montré Lunge, une solution dépourvue d'acides hyponitrique ou nitrique, et dépourvue de bioxyde d'azote en excès et dissous.

circulait en sens contraire (1), puis passait dans un tube absorbeur de Schlœsing, maintenu à l'abri de la lumière et de la chaleur, et dont le tube étroit avait un développement de 1m 60. Cet absorbeur contenait une solution titrée très étendue de permanganate de potasse acidifiée par l'acide sulfurique étendu. Enfin le courant gazeux se rendait dans un grand vase de Mariotte rempli d'eau et muni d'un manomètre, où on le mesurait à la fin de l'expérience, après l'avoir ramené exactement à la pression atmosphérique.

Le tube absorbeur ne servait que de témoin pour montrer l'existence du bioxyde d'azote, accusée instantanément par la réduction d'une partie du permanganate à l'état de bioxyde de manganèse. Mais, comme l'absorption du bioxyde d'azote est loin d'être complète, on ne pouvait rien déduire des indications de ce témoin, et l'on calculait la quantité d'acide nitreux cédé par la perte de titre de la dissolution.

On s'est assuré, à chaque expérience, qu'il n'y avait pas trace d'acide nitrique, ni au début, ni à la fin.

Le tableau suivant donne le résumé de nos essais. Nous

(1) Le courant était obtenu en aspirant de l'air, au moyen d'une trompe, à travers une colonne de cuivre imbibée d'acide chlorhydrique, étendu d'un tiers de son volume d'eau, puis en refoulant le mélange gazeux, au sortir de la trompe, dans une éprouvette à à dessécher remplie de ponce potassée pour achever de retenir les vapeurs d'acide chlorhydrique, et ensuite dans un tube de verre réfractaire chauffé au rouge et rempli de tournure de cuivre, oxydée puis réduite. Avant son entrée dans la serpentin, le courant d'azote était absolument desséché. Ce dispositif permet de produire facilement des masses considérables d'azote, sans avoir à renouveler le tube à cuivre réduit. On oxyde à peine 10 grammes par 24 heures du cuivre contenu dans ce tube.

nous promettons de le compléter de façon à rechercher s'il existe une loi qui permette de relier les résultats obtenus. Cette loi ne peut être que très compliquée si elle existe. Nous nous contentons, pour le moment de fournir les résultats bruts. On voit que le volume gazeux est rapporté à ce qu'il serait à 0° et 760^{mm} et dans un état de siccité absolue. Nous ne pouvions le calculer autrement, les lois de la dissociation des produits nitreux gazeux n'étant pas connues.

Densité de l'acide sulfurique à 23°	Grammes d'AzO^3 par litre d'acide	1 litre d'azote calculé à 0° et 760 millimètres enlève *n* milligr. AzO^3 quand la température du milieu est θ.	
		θ	*n*
			mg
1.824	142.0	37°	0.079
1.791	28.4	41.4	0.009
»	»	61.2	0.049
1.774	28.4	40.1	0.009
»	»	62.1	0.095
»	»	89.7	0.274
1.745	25.876	29.5	0.044
»	»	61.4	0.196
»	»	75	0.402
»	»	88.9	0.980
1.672	4.734	29.5	0.29
»	»	46	0.37
»	»	75	1.29
»	4.500	58	0.54
»	4.640	90	2.72
1.666	9.403	45	2.69
»	7.730	65	9.59
1.642	14.652	28.1	2.00
»	»	42	4.58
»	»	63.4	21.73
»	»	75.8	56.58
1.624	9.995	90.1	36.44
»	10.795	89.9	40.39
1.606	11.558	91	64.38
1.603	1.259	70	4.90
1.601	2.500	40	0.94
»	2.216	65.2	7.29
1.597	1.792	90	11.77
»	12.500	89.9	109.15

Bien que ces résultats ne constituent pas une solution complète de la question, il est facile de voir que la dissolution d'acide nitreux dans l'acide sulfurique subit une décomposition très rapide dès qu'on élève la température ou qu'on dilue l'acide, et que sa richesse doit être une fonction de la tension des produits nitreux dans l'atmosphère, puisque les liqueurs observées présentent tous les caractères d'une dissolution et non d'une combinaison.

Dès que la dilution devient un peu grande, la tension aux températures élevées est sensiblement proportionnelle à la richesse, on est donc en face d'une véritable dissolution.

D.— Influence des proportions relatives d'oxygène et d'acide sulfureux vis-à-vis des composés nitreux.

La tension des produits nitreux dans l'atmosphère étant en relation avec la concentration de l'acide sulfurique et avec la richesse de la dissolution nitroso-sulfurique, inversement celle-ci s'enrichira ou s'appauvrira suivant que les composés oxygénés de l'azote existant dans l'atmosphère pourront ou non passer à l'état d'acide nitreux.

Lunge a montré qu'en présence d'acide sulfurique concentré, le bioxyde d'azote et l'oxygène même en excès ne donnent naissance qu'à de l'acide nitreux qui se dissout.

Inversement, de l'acide sulfureux pur, agissant à chaud sur de l'acide sulfurique nitreux, réduit cet acide comme il réduit l'acide nitreux gazeux.

Si donc on considère un mélange d'acide sulfureux et d'oxygène en présence d'acide sulfurique nitreux et de bioxyde d'azote, il devra y avoir réduction de l'acide nitreux

dissous, ou oxydation du bioxyde d'azote suivant les conditions de l'expérience, c'est-à-dire suivant la température, la dilution du dissolvant, les proportions relatives d'acide sulfureux et d'oxygène, le taux du bioxyde d'azote dans le mélange.

La pratique nous montre que dans les cas extrêmes, température élevée, absence d'oxygène, excès d'eau, il y a réduction, tandis qu'il y a oxydation quand l'oxygène est en excès, l'acide concentré et la température basse.

Il s'agissait donc d'étudier ce qui se passe dans les conditions intermédiaires de température et de concentration, suivant les proportions des éléments gazeux réagissants.

Nous nous sommes servi du même serpentin en verre que précédemment, mais en modifiant comme il suit, les conditions de l'expérience.

La solution d'acide sulfurique nitreux parcourait toujours goutte à goutte le serpentin de haut en bas de façon à se mettre en équilibre de température et de tension avec le courant gazeux. Celui-ci se mouvait dans le même sens, mais au lieu de consister en azote pur, il était constitué par un mélange réglé d'oxygène, d'azote, d'acide sulfureux, de bioxyde d'azote et de vapeur d'eau.

Ce mélange était obtenu de la façon suivante :

Un tourniquet à réaction alimenté par un vase à niveau constant débitait de l'eau dans un plateau circulaire divisé par trois cloisons en trois secteurs, dont deux déversaient leur contenu dans deux trompes à eau : l'une de ces trompes aspirait de l'air atmosphérique, l'autre de l'azote qu'on achevait de purifier comme il a été dit plus haut. En faisant varier au moyen de curseurs circulaires mobiles la surface alimentant ces secteurs, on arrivait à faire varier

les débits des trompes de façon à obtenir une atmosphère d'azote et d'oxygène ayant une composition déterminée, mais absolument constante tant qu'on ne modifiait pas la position des curseurs.

Le courant d'oxygène traversait un flacon de deux litres à moitié rempli d'acide sulfurique étendu, et recevant un débit exactement jaugé d'une solution titrée de bisulfite de soude ou de chaux, fournie par un flacon de Mariotte. On connaissait donc le taux pour cent d'acide sulfureux introduit dans le courant gazeux.

Le courant d'azote traversait un ballon de 2 litres, contenant une solution bouillante de sulfate de fer concentré et acide, et alimenté en quantité connue, par une solution titrée d'acide nitrique dans l'acide sulfurique. On obtenait donc un mélange exactement dosé de bioxyde d'azote et d'azote. Ce mélange traversait un réfrigérant ordinaire dont l'eau était maintenue à une température constante, de façon qu'il y eût une tension connue et constante de vapeur d'eau.

Les deux courants pénétraient séparément dans le serpentin par deux tubes concentriques et se mélangeaient à l'intérieur, de façon à se trouver de suite dans les conditions prévues pour l'expérience sans réaction préliminaire.

Le régime permanent établi, il suffisait de doser les produits nitreux dans l'acide sulfurique sortant, pour vérifier s'il y avait fixation ou perte. On maintenait d'ailleurs la température du réfrigérant à un degré peu élevé et tel que l'acide sulfurique ne changeât pas de concentration pendant l'expérience.

Nous nous contenterons de donner ici les expériences relatives aux concentrations les plus intéressantes pour le praticien.

Acide à 54° Baumé (Densité 1,597)

Cet acide contenait par litre 1gr,093 d'acide nitreux, l'atmosphère gazeuse avait pour composition :

Oxygène	12,1
Azote	66,9
Acide sulfureux . .	21,0
	100,0

et contenait une proportion de bioxyde d'azote correspondant à 13mg,16 d'acide nitreux par litre de gaz mesuré sec à 0° et sous la pression de 760 millimètres.

La température du serpentin étant 70°, l'acide sortait avec une teneur de 1gr,930 d'acide nitreux par litre. Il y avait donc enrichissement.

La température ayant été portée à 80°, le titre tomba à 0,657, et en même temps on constatait que l'agitation déterminait la formation d'une mousse abondante, et le dégagement de vapeurs rougissant à l'air.

Acide à 58° Baumé (Densité 1,671)

L'acide contenait au début 4 grammes d'acide nitreux par litre. L'atmosphère avait pour composition :

Oxygène	10,0
Azote	59,0
Acide sulfureux . .	31,0
	100,0

et contenait une proportion de bioxyde d'azote correspondant à 13mg d'acide nitreux par litre.

A la température de 65°, le titre de l'acide sortant tomba à 3gr,500 par litre. Il y avait donc une réduction légère.

On rétablit alors le courant gazeux de façon à retomber entièrement dans les conditions de la première expérience, sans modifier la température ; en quelques minutes, les gouttes d'acide sortant du serpentin devinrent plus nitreuses, finalement elles contenaient 32 grammes d'acide nitreux par litre

Le même acide fut alors porté à la température de 80°, le courant gazeux n'étant pas modifié, mais l'apport en produits nitreux étant réduit à 3^{mg}, 25 AzO^3 par litre, soit au double de ce que pouvait dégager l'acide employé à la même température. On trouva 4^{gr} 400 d'acide nitreux par litre d'acide sortant.

On réduisit alors d'un quart le courant d'azote introduit artificiellement dans le mélange, de sorte que la composition du courant gazeux devint :

Oxygène	14,1
Azote	60,9
Acide sulfureux . .	25,0
	100, 0

et que le taux de bioxyde d'azote se trouva correspondre à 3^{mg}, 769 d'acide nitreux par litre de gaz. L'acide sulfurique sortant s'enrichit de suite, et titra 6^{gr} 600 d'acide nitreux par litre.

Enfin, le même acide fut mis en expérience à la température de 83° en présence d'une atmosphère plus semblable à celle des chambres de plomb :

Oxygène	10,23
Azote.	77,77
Acide sulfureux . . .	12,00
	100,00

et contenant une quantité de bioxyde d'azote équivalente à 6^{mg}, 08 d'acide nitreux par litre, c'est-à-dire environ 3 fois et demi la quantité que l'acide eût pu dégager. Le taux final dans l'acide fut 14^{gr} 0 d'acide nitreux.

Ces expériences montrent nettement que la réaction de l'acide sulfureux sur l'acide sulfurique nitreux est loin d'être aussi simple qu'on l'avait admis jusqu'ici.

Retenons spécialement ce fait que pour les densités supérieures à 1,650, l'acide sulfureux loin de réduire l'acide nitreux, forme avec lui, en présence de l'acide sulfurique, de l'acide nitroso-sulfurique dissous tant que l'oxygène est en excès et que l'atmosphère contient une quantité d'acide nitreux supérieure à celle qui correspond à la tension de l'acide étudié pour la même température. Il y a réduction dans les autres cas.

Les acides de densité inférieure à 1,600 peuvent fixer de l'acide nitreux dans les mêmes conditions, mais jusqu'à une certaine limite de température assez basse. Au delà il y a réduction, même en présence d'un excès d'oxygène et d'acide nitreux.

E.— Energie réductrice de l'acide sulfureux vis-à-vis des composés oxygénés de l'azote.

Nous rappellerons simplement ici les résultats principaux connus depuis les travaux de Winckler, Weber et Lunge.

Les vapeurs nitreuses (mélange de bioxyde d'azote, d'acide nitreux et d'acide hyponitrique) ne sont pas réduites par l'acide sulfureux si le mélange est absolument sec; en présence d'une petite quantité d'eau, il y a formation d'un composé cristallisable, l'acide nitroso-sulfurique, aux

dépens des composés oxygénés supérieurs au bioxyde d'azote : celui-ci n'est pas attaqué. En présence d'une grande quantité d'eau, il y a formation d'acide sulfurique mais réduction du bioxyde d'azote, même quand l'oxygène est en excès. Au lieu d'eau, il peut y avoir de l'acide sulfurique étendu ; il n'y a pas réduction de bioxyde d'azote aux températures de 40 à 50 degrés si l'acide a au moins pour densité 1,32. La réduction se produit si la densité est plus faible. Si l'on opére en présence d'acide sulfurique concentré, la réduction des produits nitreux dissous devient d'autant plus difficile que la concentration est plus grande.

L'acide nitrique fortement étendu d'eau, ou d'acide sulfurique de densité inférieure à 1,36 n'est pas réduit à la température ordinaire. La réduction se produit sous l'action de la chaleur. Si l'acide sulfurique marque au moins 1,4 de densité (40°B), la réduction se produit à froid: elle est accompagnée de la production d'acide nitreux. La réduction est donc d'autant plus difficile que le dissolvant est plus concentré.

S'il y a une atmosphère riche en produits nitreux, on trouvera, à côté de l'acide nitreux, un peu d'acide nitrique en dissolution.

III

Théorie de la fabrication de l'acide sulfurique

Dans le paragraphe précédent, nous avons montré que l'acide sulfurique contenant en dissolution des produits nitreux dégage une quantité déterminée de ces produits dans une atmosphère inerte : cette quantité est fonction de

la concentration de l'acide, de la richesse de la dissolution (au dessous d'une certaine concentration de l'acide), et de la température.

Vient-on, par suite, à éliminer une certaine quantité de produits nitreux, soit en les enlevant purement et simplement, soit en les réduisant à l'état de bioxyde d'azote, la dissolution en dégagera de nouveau, et ira en s'appauvrissant.

Au contraire, vient-on à réoxyder le bioxyde d'azote, la dissolution pourra s'enrichir.

Si on élève la température de la dissolution, la tension des composés oxygénés de l'azote va rapidement en croissant.

Si l'on dilue l'acide, on observera le même phénomène, mais l'accroissement de tension sera beaucoup plus rapide.

Par suite, si, dans une même atmosphère contenant une quantité déterminée d'acide nitreux, on met en présence à la même température, deux dissolutions d'acide nitreux dans l'acide sulfurique, l'une dans l'acide concentré, l'autre dans l'acide étendu, la première s'enrichira aux dépens de la seconde. L'enrichissement pourra se produire encore, même si la température de l'acide concentré est plus élevée (jusqu'à un certain degré) que celle de l'acide étendu.

La présence de l'acide sulfureux n'empêche pas la dissolution de l'acide nitreux dans l'acide sulfurique, convenablement concentré, s'il y a un excès d'oxygène, tant que la tension de l'acide nitreux gazeux (préexistant, ou pouvant se former aux dépens de bioxyde d'azote et de l'oxygène) est supérieure à celle que peut fournir la dissolution dans les conditions de l'expérience.

L'acide sulfureux facilite au contraire la décomposition

de la dissolution si la tension de l'acide nitreux gazeux est inférieure à celle que peut fournir la dissolution, ou si on vient à étendre l'acide, ou à élever la température.

Par suite, imaginons qu'une quantité limitée d'acide sulfurique à 57° B. par exemple contienne une quantité d'acide nitreux telle que l'équilibre soit établi avec l'atmosphère ambiante pour une température déterminée, et supposons que cet acide soit en suspension à l'état de brouillard dans l'atmosphère. Isolons un volume déterminé de la masse gazeuse, et refroidissons-la sous pression constante. Une partie de la vapeur d'eau va se condenser, tant par suite de l'abaissement de la température que de la contraction, et va étendre l'acide sulfurique. Celui-ci devient par suite incapable de soustraire tout l'acide nitreux, qu'il dissolvait, à l'action de l'acide sulfureux, une partie des produits nitreux se transforme en bioxyde d'azote, tandis qu'une quantité équivalente d'acide sulfureux s'oxyde. et vient concentrer la dissolution.

La réaction tend donc à s'arrêter si la quantité d'acide sulfurique formée est comparable à la quantité d'acide soumise à l'expérience.

Reportons la même masse gazeuse dans les conditions initiales, l'acide doit dégager de la vapeur d'eau pour se remettre en équilibre avec une atmosphère plus chaude; il se concentre à 57° (point admis ci-dessus) et redevient capable de fixer de l'acide nitreux, par suite de déterminer l'oxydation du bioxyde d'azote s'il reste une quantité d'oxygène suffisante.

Nous trouvons donc, dans les variations de concentration et de températnre de l'acide sulfurique, la cause immédiate des oxydations et réductions successives des composés

oxygénés de l'azote, et par suite de la fixation rapide de l'oxygène sur l'acide sulfureux.

D'aprés cela, nous pouvons mettre en équation les réactions :

1re SÉRIE

Formation d'acide nitroso-sulfurique

Oxyd. directe et simultanée

$$2\,SO^2 + AzO^2 + 3\,O + HO = 2\,SO^3, AzO^3, HO$$
$$AzO^2 + O = AzO^3$$
$$AzO^2 + 2\,O = AzO^4$$
$$2\,SO^2 + AzO^3 + 2\,O + HO = 2\,SO^3, AzO^3, HO$$

Oxyd. indir. de l'ac. sulfureux

$$2\,SO^2 + 3\,AzO^3 + HO = 2\,SO^3, AzO^3, HO + 2\,AzO^2$$
$$2\,SO^2 + 2\,AzO^4 + HO = 2\,SO^3, AzO^3, HO + AzO^2$$

2e SÉRIE

Mise en liberté de l'ac. nitreux

Ox. indir. de l'ac. sulfureux

$$2\,SO^3, AzO^3, HO + HO = 2\,(SO^3, HO) + AzO^3$$
$$SO^2 + AzO^3 + HO = SO^3, HO + AzO^2$$

Telles sont les réactions principales et successives qui se passent d'après la théorie que nous venons d'exposer.

A ces réactions peuvent s'en joindre d'autres accidentelles ou peu importantes, principalement les suivantes :

$$2\,SO^2 + AzO^4 + 2\,HO = 2\,(SO^3, HO) + AzO^2$$
$$3\,AzO^4 + 2\,HO = 2\,(AzO^5, HO) + AzO^2$$
$$2\,(AzO^5, HO) + 2\,SO^2 = 2\,(SO^3, HO) + 2\,AzO^4$$

La théorie, telle que nous l'exposons, rappelle beaucoup celles de H. Davy, et celle de Winckler. Elle en diffère cependant, et à son avantage, en ce qu'elle ne fait intervenir que des corps dont la présence est facile à constater et toujours constante, au lieu de recourir à des réactions hypothétiques, dont il est impossible de retrouver trace.

En effet la théorie de H. Davy repose sur la formation du composé cristallin, les cristaux des chambres de plomb,

dont l'existence ne peut jamais être constatée, sauf lors d'accidents de fabrication très rares ; celle de Winckler repose sur la formation d'acide hyponitrique, or on ne constate l'existence de ce corps que dans des cas particuliers et nettement définissables.

IV

Etude expérimentale de la théorie exposée.

Pour qu'une théorie présente un grand caractère de probabilité, il convient d'examiner si elle cadre avec les faits expérimentaux, étrangers aux considérations qui lui ont servi de base, et si elle explique d'une façon rationelle les phénomènes que l'on peut rencontrer.

Enfin, il convient de se demander si les déductions qu'on en tire sont contrôlées par l'expérience. Quand elle satisfait à ces trois conditions ; elle peut être admise *provisoirement*, jusqu'à ce qu'elle se heurte à une difficulté qu'elle est incapable de résoudre.

Aucune des théories précédemment proposées ne peut rendre compte du fait des oxydations et réductions successives des produits oxygénés de l'azote. Il y a donc déjà une présomption en faveur de celle que nous exposons. Mais, il convient d'aller plus loin.

Prenons donc les gaz à leur sortie des fours à soufre ou à pyrite, et suivons-les jusqu'à leur sortie des chambres. Nous devrons être à même d'expliquer aussi bien les phénomènes généraux que les anomalies, si nous avons raison.

Réactions dans la tour de Glover — Nous avons déjà eu occasion de dire que la tour de Glover présente l'avantage

de produire une fraction très notable de l'acide sulfurique à fabriquer. On trouve avec les appareils à marche peu intensive, de 16 à 18 °/₀ de la production totale dans les produits sortants de cette tour ; nous avons constaté qu'on peut voir ce chiffre s'élever à 24 °/₀ dans les grands Glovers (ayant une capacité de 8 à 10 mètres cubes par tonne de soufre brûlée en 24 heures) lorsque la quantité de produits nitreux en roulement est considérable.

Il faut évidemment tenir compte de ce que la tour de Glover condense, au moins en grande partie, l'acide sulfurique anhydre qui se forme toujours dans les fours à pyrites. Monsieur Scheurer-Kestner (1) a montré que la quantité d'anhydride ainsi formée peut varier entre 1 et 9 pour cent de l'acide sulfurique à produire. Admettons le chiffre de 9 °/₀ qui est le plus élevé. Il en résultera que la tour de Glover peut produire réellement de 9 à 16 pour 100 au moins de l'acide restant à fabriquer suivant sa construction, et son alimentation.

Au premier chiffre correspond une introduction d'une quantité d'acide nitreux récupéré équivalente à 8 ou 10 parties de nitrate de soude industriel (3,5 à 4,3AzO^3) (2) par 100 kilogrammes de soufre brûlé : au second une introduction équivalente à 22 ou 24 parties de nitrate de soude (7,65 à 10,5 AzO_3). Dans les deux cas, on peut admettre qu'on introduit, pour tenir compte des pertes, 2,5 parties de nitrate de soude par 100 kilogrammes de soufre brûlé.

(1) Comptes Rendus de l'Académie des Sciences 24 novembre 1884 — 2 Mars 1885.

(2) On admet généralement que le nitrate industriel contient 96 °/₀ de sel pur.

Dans une tour de Glover bien aménagée et bien conduite, on peut admettre qu'il n'y a pas perte de produits nitreux, donc la réduction des produits nitreux introduits ne peut aller plus loin que la production du bioxyde d'azote.

La quantité d'oxygène livrée du premier coup par les produits nitreux est donc :

provenant de l'acide nitreux 0,74 ou 0,90 à 1,60 ou 2,21

provenant du nitrate de soude $\frac{2,5 \times 8 \times 0,96}{85}$ } $\frac{0,22}{0,96 \text{ ou } 1,12}$ à $\frac{0,22}{1,82 \text{ ou } 2,43}$

pour 100 de soufre brûlé. Or, comme il faut 1 équivalent d'oxygène (soit 8 parties) pour porter 1 équivalent de soufre (soit 16 parties) de l'état d'acide sulfureux à l'état d'acide sulfurique, on voit que, s'il y avait réduction pure et simple dans le Glover, on ne devrait fabriquer réellement que 0,48 ou 0,56 à 0,91 ou 1,22 °/₀ d'acide sulfurique dans cet appareil. En d'autres termes, il faut que la totalité de l'acide nitreux entrant soit successivement oxydé et réduit 20 fois (en chiffres ronds) pour suffire à la production indiquée.

Si l'on tient compte de ce que le cube utile d'un Glover ne présente *au maximum* que 0,55 °/₀ de vides, on voit qu'il y a dans les Glovers moyens 2 à 3 mètres cubes d'espace vide, dans les grands Glovers 4 à 5 mètres cubes d'espace vide par tonne de soufre brûlé.

Or la dénitrification est presque achevée lorsque l'acide à dénitrer a parcouru la moitié de la hauteur de la garniture, donc la fabrication directe du Glover a pour siége un espace réduit à 1 ou à 1,5 mètres cubes dans les appareils moyens, 2 à 2,5 dans les appareils les plus grands (par tonne de soufre brûlé en vingt-quatre heures).

En admettant qu'on laisse entrer dans les fours strictement le minimum acceptable d'oxygène, compatible avec une excellente marche, à chaque kilogramme de soufre brûlé dans un four à pyrite correspondra un débit de 7140 litres de gaz mesurés secs, à 0° et sous la pression de 760 millimètres (1). Ce débit se trouvera réduit à

Acide sulfureux	573,2	524,3
Oxygène.........	530,3	505,8
Azote............	5847,8	5847,8
	6951.3	6877.9
Dans les Glovers donnant	18 %	25 %
de la production totale et par suite le volume moyen dans la zône utile sera........	7045,7	7009,9

Dans le premier cas, la température moyenne des gaz atteindra 80°, dans le second 95° ; la richesse moyenne de l'acide sera au moins 67 % SO^3,HO dans le premier cas, dans le second au moins 72 % SO^3,HO. (résultats expérimentaux).

Si nous nous reportons à la table des tensions de vapeur, il est facile de trouver maintenant le volume réel des gaz : il sera dans le premier cas :

(1) Composition du mélange :

acide sulfureux	699l,1
oxygène	593, 2
azote	5847, 8
	7140, 1

$$7045 \times \frac{760}{760 - 35,5} \times (1 + 0,295) = 9542 \text{ litres;}$$

dans le second cas :

$$7009 \times \frac{760}{760 - 45,4} (1 + 0,348) = 10006 \text{ litres.}$$

Le séjour dans la zône utile du Glover varie donc de 9 secondes à 21 secondes et demie.

Ainsi chaque période d'oxydation et de réduction durerait de une demi seconde à une seconde. Il faut avouer qu'un tel mouvement est on ne peut plus difficile à comprendre, si l'on ne fait intervenir que l'affinité du bioxyde d'azote pour l'oxygène de l'air.

On arrive facilement à l'intelligence du phénomène en partant de notre théorie. Pour ne pas poser de chiffres discutables, nous prendrons comme exemple un appareil intensif que nous avons construit et étudié d'une façon spéciale. L'appareil produisait couramment en hiver 19500 kilogrammes SO^3, HO par 24 heures. Il était pourvu d'une tour de Glover ayant un cube utile de 55 mètres (1), pour une hauteur utile de 5^m 60. Ce Glover recevait par jour 62000 litres d'acide nitreux à 60° B. venant des condenseurs et 10000 litres d'acide à 55° B. venant de la chambre ; il produisait 4900 kilogrammes en moyenne de SO^3, HO, sous forme d'acide à 60° B. par 24 heures.

Il entrait donc dans le Glover :

62000 litres	acide à 60° B =	106082 kil.	à 60° B.
10000	— 55° B =	14426	—
		120508	

(1) Nous désignons par cube utile le cube total de l'empilage au-dessus de la grille.

soit

82850 kil. SO^3,HO	+	23232 eau	
11301 —	+	4849	
94151 —	+	28081	

Il sortait du Glover :

$$120508 + 4900 \times \frac{100}{78,1} = 126782 \text{ kil. à } 60^\circ \text{ B}$$

soit

100017 kil. SO^3,HO + 26765 eau.

Il sortait donc du Glover sous forme de vapeur :

1316 kil. d'eau.

Il convient d'y ajouter l'eau introduite par l'acide nitrique. A l'époque considérée, on dépensait moyennement 850 grammes de nitrate de soude (sous forme d'acide nitrique à 36° — rendement 130 %) par 100 kilogrammes de SO^3,HO fabriqué. On faisait donc entrer de ce chef, dans le Glover, 118 kilogrammes d'eau. Il en sortait par suite 1434 kilogrammes sous forme de vapeur.

Ce poids de vapeur devait être tenu en dissolution par les gaz. La température de ceux-ci était en moyenne 95° au ciel du Glover; à la température de 0 et sous la pression de 760 millimètres, leur volume eût été, avons-nous vu, 6878 litres par kilogramme de soufre brûlé : soit par 24 heures $6878 \times \frac{19500}{3,00} = 44708$ mètres cubes (1).

L'appareil recevait en fait de produit nitreux l'équivalent de 24 parties de nitrate de soude pour 100 de soufre. En admettant qu'à la sortie du Glover, tout fût à l'état de bioxy-

(1) Nous supposons que 1 kilogr. de soufre donne 3 kilogr. d'acide monohydraté.

de d'azote, il passait donc $0{,}24 \times \frac{19500}{3{,}00} \times \frac{30}{85} = 550^k\,6$ de bioxyde d'azote.

Appelant V le volume réel des gaz à la sortie du Glover, f la tension de la vapeur d'eau, h la force élastique du bioxyde d'azote dans le mélange, nous déterminons ces trois inconnues par les trois relations suivantes :

$$V \times \frac{f}{760} \times \frac{0.805}{1.3477} = 1434$$

$$V \times \frac{h}{760} \times \frac{1.3434}{1.3477} = 550.6$$

$$V \times \frac{760 - f - h}{760} \times \frac{1}{1.3477} = 44.708$$

D'où l'on déduit :

$$\frac{h}{f} = \frac{550.6 \times 0.805}{1434 \times 1.3434} = 0.230$$

$f = 28^{mm},8$ d'où $h = 6^{mm},6$ V = 62355 mètres cubes

Si l'acide qui imbibe le haut du Glover a la même température que les gaz, on voit qu'il doit contenir 74,5 % d'acide monohydraté, c'est-à-dire avoir pour densité 1,671. S'il est à une température de 85°, il contiendra 71,2 % d'acide monohydraté, c'est-à-dire aura pour densité 1,640 ; s'il est à une température de 75°, il contiendra seulement 66,5 % d'acide monohydraté, et aura par suite une densité de 1,575. Il en résultera de grandes différences au point de vue du fonctionnement de la tour de Glover.

En effet, dans le cas étudié, nous avions à la sortie du Glover $550^k,6 \times \frac{58}{30} = 697^k,4$ d'acide nitreux dans 44708 mètres cubes de gaz mesurés à 0° et sous la pression de 760^{mm}, soit $15^{mg}6$ d'acide nitreux par litre de gaz. De l'acide ayant pour densité 1,671 devait donc s'enrichir notable-

ment même à la température de 90°, et entraîner de l'acide nitreux dans les couches inférieures. Là s'échauffant, il se dénitrait peu à peu et lentement, par suite, permettait à l'acide sulfureux de s'oxyder, mais le bioxyde d'azote remontant dans les couches supérieures s'y fixait de nouveau pour recommencer la navette.

Il est clair que plus l'acide est concentré, plus la zône de dénitrification est considérable, plus le bioxyde d'azote a chance de se réoxyder pour redescendre, et par suite plus on pourra faire produire à un Glover; comme la production d'acide sulfurique tend elle-même à relever le degrè de l'acide, elle concourt à faciliter le travail (1).

Une partie des produits nitreux étant ainsi entraînés vers le bas, à l'état de dissolution oxydée, pour remonter à l'état gazeux et sous forme réductible, et faisant incessamment la navette entre deux couches voisines, il y a une accumulation de produits oxydants favorisant singulièrement la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique.

Si, au contraire, l'acide est étendu dans les couches supérieures, il y a réduction presque immédiate et le Glover fonctionne peu comme appareil de fabrication.

Il y a donc un intérêt considérable à alimenter le Glover avec un acide aussi concentré que possible. Pourvu qu'on donne une quantité d'eau suffisante, la dénitrification se fera

(1) Lorsqu'on met en marche un appareil neuf l'allure est d'abord pénible, surtout si la tour de Glover est de grande dimension. Mais lorsque celle-ci s'est échauffée, on constate souvent un-à-coup brusque dans sa faculté de concentration et sa consommation d'acide provenant précisément du fait que l'acide qui s'y forme fixe une quantité rapidement croissante d'eau.

toujours bien. On sera par contre obligé de faire couler une très grande masse d'acide du condenseur, afin de refroidir les gaz : c'est ce qui explique les énormes débits signalés ci-dessus.

Mais, même en alimentant avec de l'acide concentré, on n'arrivera pas à un bon résultat, si le haut de l'empilage du Glover est froid, puisque l'acide s'y étendra, comme le montre le calcul précédent. Le refroidissement peut tenir à plusieurs causes :

1° Une section trop faible, alors l'acide coulant en grandes masses sur les premières assises les refroidit notablement.

2° Une hauteur trop grande, les gaz arrivent alors trop refroidis.

3° Une exposition à des courants d'air violents, et une garniture insuffisante pour protéger les gaz contre le rayonnement.

Les fabricants se sont rendu compte empiriquement des deux premières causes d'insuccès, aussi voyons-nous laisser la hauteur constante quelle que soit la capacité donnée au Glover : les augmentations de cube sont obtenues par une augmentation du diamètre.

La troisième cause a moins été remarquée, nous ne l'avons vu citer nulle part. Cependant nous avons eu occasion de constater qu'elle exerce une influence considérable, et nous avons été obligés d'établir une chemise isolante pour protéger contre le refroidissement un Glover à grande section. Avant d'avoir pris cette précaution, nous avions de grandes difficultés pour maintenir pendant l'hiver ou par de grands vents le fonctionnement actif de la chambre : une fois le Glover

protégé, la température s'est relevée dans les couches supérieures et, la production de la tour étant revenue à sa valeur moyenne, la chambre a repris son allure ordinaire.

Considérons maintenant le cas d'une tour de Glover recevant, comme il arrive souvent, un mélange d'acides titrant 55 à 56° Baumé, (Densité 1,615 à 1,634), et faisons-le arriver dans le haut de notre tour. Il ne changera pas de concentration si la température des premières assises est 85°, se concentrera si elle est supérieure, s'étendra si elle est inférieure.

Nous avons vu qu'en dessous d'une densité de 1,600. il y a réduction rapide dès que la température dépasse 65°. Par suite, l'alimentation avec des acides étendus oblige à faire fonctionner la tour de Glover à basse température pour lui permettre d'agir comme organe de fabrication. Mais on tourne dans un cercle vicieux, puisque par le fait même on étend l'acide, et qu'on le dénitre.

Aussi, sans en comprendre la raison, nombre de fabricants sont arrivés à augmenter le degré du mélange acide employé, ce qui, du reste, est également favorable à la marche des condenseurs, puisqu'on est amené à augmenter la quantité d'acide concentré qui les arrose. Toutefois, on peut constater qu'on ne récupère pas beaucoup plus d'acide nitreux si les condenseurs sont bien construits. Les grand écoulements sont donc plutôt nécessités, inconsciemment, par le besoin de forcer la production de la tour de Glover.

Nous arrivons donc à trouver théoriquement que, pour faire bien fonctionner la tour de Glover, il convient de lui donner une hauteur modérée, une grande section, de protéger sa partie supérieure contre un refroidissement trop

intense, et de l'arroser avec de l'acide aussi concentré que possible. Nous nous trouvons bien d'accord avec la pratique.

Réactions dans la 1e chambre de plomb. Si notre théorie est exacte, nous devons voir également, dans les chambres de plomb, l'acide nitrososulfurique tantôt se former et tantôt se détruire. Le meilleur contrôle sera de montrer que lorsqu'il ne peut plus se former de composé nitreux dissous dans l'acide sulfurique, la fabrication se trouve entravée.

Nous avons constaté que la température des parois est notablement moins élevée que celle de l'intérieur, tout en étant encore très supérieure à la température de l'air ambiant. Nous en avons conclu que les gaz doivent être animés d'un mouvement très rapide de circulation autour d'un axe très sensiblement horizontal, et montré qu'une gouttelette d'acide entraînée dans ce mouvement de circulation doit, tantôt se concentrer à l'intérieur de la chambre, tantôt se diluer au voisinage de la paroi.

Pour éviter une attaque trop rapide du plomb, on est amené à maintenir entre 51 et 53° Baumé (Densité 1,540 à 1,580, teneur 64 à 67 °/₀ SO^3,HO) la concentration de l'acide qui ruisselle sur la paroi. Dans un appareil intensif, on peut impunément atteindre 53° B, vu la haute température de la paroi qui facilite la dénitrification. Si nous nous reportons aux chiffres déjà indiqués page 13, nous voyons que la température de la paroi est d'environ 75°, lorsque celle de l'axe est de 90°. Par suite la tension de vapeur d'eau étant de 27^{mm} de mercure à la paroi, pour de l'acide à 67 °/₀, et l'acide en suspension dans l'atmosphère ayant forcément la même tension, cet acide doit contenir 73 °/₀ d'acide monohydraté, c'est-à-dire marquer en moyenne 57°.

Si l'acide de la paroi ne contient que 64 % d'acide monohydraté, sa tension aqueuse sera 57mm4, l'acide de l'intérieur devra donc contenir 71 % d'acide monohydraté, c'est-à-dire marquer en moyenne 55°,7.

Ces chiffres cadrent assez bien avec les résultats pratiques. En voici du reste un exemple.

	1er témoin		2e témoin		dernier témoin	
	Intérieur	Paroi	Intérieur	Paroi	Intérieur	Paroi
1e SÉRIE	55°,45 B	49°,25 B	55°,45 B	49°,35 B	54°,85 B	49°,05 B
	57, 1	51, 8	56, 3	52, 6	56, 6	52, 1
	56, 5	49, 5	56, 8	51, 1	56, 6	52, 3
2e SÉRIE	57,8	53,0	»	»	57,5	52,5
	55,6	52,4	55,8	52,1	54,5	50,6
	56,6	52,7	57,0	52,1	55,8	50,7
	58,0	53,8	57,9	53,8	57,0	52,5
MOYENNES	56,7	51,8	56°,5	51°,8	56°,1	51°,6

Notre hypothèse sur l'identité de tension aqueuse dans une même section est donc exacte.

Remarquons que si, en moyenne, les degrés sont comparables d'un bout de la chambre à l'autre, il y a néanmoins une diminution sensible l'orsqu'on se rapproche de la queue de la chambre et qu'à l'intérieur les degrés en queue sont normalement inférieurs de une unité aux degrés observés soit en tête soit au milieu.

Etant donné un appareil intensif, tel que celui sur lequel nous avons appelé l'attention, et dont le Glover produit le quart de la fabrication totale, la composition du mélange gazeux à la sortie du Glover sera :

Acide sulfureux	7,62
Oxygène . .	7,36
Azote . . .	85,02
	100,00

Il y a donc un excès notable d'oxygène, et, par suite, l'acide relativement concentré en suspension dans l'atmosphère intérieure est apte à favoriser la formation d'acide nitroso-sulfurique : on doit donc trouver cet acide d'autant plus nitreux que la marche de la chambre est plus intensive et le degré plus élevé.

C'est ce que confirment les chiffres suivants relatifs aux échantillons précédents.

	1re témoin		2e témoin		3e témoin	
1e SÉRIE	84m.g	AzO³ par litre	224m.g	AzO³ par litre	540m.g	AzO³ par litre
	548	—	208	—	2469	—
	376	—	968	—	1987	—
2e SÉRIE	4520	—	»	—	5150	—
	2729	—	2093	—	893	—
	1156	—	1676	—	1162	—
	2326	—	4386	—	3823	—

Les chiffres des deux séries présentent dans leur comparaison un grand intérêt dû à la différence de marche des deux appareils.

Dans le premier, le tirage était pénible, et l'on introduisait, l'air en quantité notable dans la chambre même, par des injections pratiquées sur les parois. Nous voyons qu'en tête, où l'oxygène était insuffisant, il n'y a pas de formation sensible de produits nitroso-sulfuriques : et le taux de ceux-ci augmente, à mesure que l'on approche de la queue de l'appareil où le taux d'oxygène augmente. En même

temps, la marche de la chambre est pénible en tête, et les acides recueillis sont très sulfureux.

La même observation s'applique à la première ligne de la seconde série. Nous vérifions donc en grand les résultats expérimentaux décrits ci-dessus.

Dans la seconde série, les richesses en acide nitreux varient exactement avec la concentration de l'acide, sauf l'exception indiquée.

Nous étions donc en droit d'affirmer que la différence de température entre les parois et l'intérieur de la chambre détermine forcément, à une certaine distance des parois, l'oxydation des produits nitreux, et, au contact de celles-ci, leur réduction.

Faut-il en conclure que l'oxydation se trouve ainsi scindée en deux: à l'intérieur oxydation des composés azotés, à l'extérieur oxydation de l'acide sulfureux? Non certes, une telle hypothèse est absolument contredite par les faits.

Lorsque deux réactions exothermiques tendent à se produire simultanèment, mais que la chaleur capable d'ètre dégagée par la première est insuffisante pour la déterminer, la chaleur dûe à la seconde vient souvent s'ajouter, comme l'a montré Mr. Berthelot, et assurer la réalisation de la réaction. L'acide sulfureux ne peut se combiner que péniblement avec l'oxygène, par lui seul: mais la chaleur d'oxydation du bioxyde d'azote intervient, et l'acide sulfureux s'oxyde *par entraînement*, d'autant plus facilement qu'il se trouve dans des conditions aptes à former avec l'acide nitreux une combinaison stable.

Il y a donc production partout: mais, dans l'axe, on fait de l'acide nitroso-sulfurique, aux parties refroidies seulement de l'acide sulfurique vrai.

S'il en est ainsi, il doit y avoir une fabrication très considérable aux points où l'acide nitroso-sulfurique arrive dans la zône de refroidissement, entraîné qu'il est par le mouvement des gaz. Nous ne voyons pas comment on pourrait l'établir d'une façon directe en recueillant l'acide produit dans cette zône : mais, on peut en donner une démonstration indirecte, en constatant, comme nous l'avons fait, l'existence d'un maximun de température au voisinage de la paroi. Cette élévation locale de la température ne peut être dùe qu'à une accélération des réactions chimiques : elle se trouve précisément observée à quelques centimètres de la paroi, c'est-à-dire dans la position prévue par la théorie.

Le voisinage de la paroi détermine une augmentation de production, par ce que le refroidissement des gaz a pour conséquence une condensation d'eau et par suite une dilution de l'acide en suspension. Il est clair qu'une dilution produite d'une autre façon donnerait le même résultat. Il doit donc y avoir également augmentation de production au contact du bain d'acide qui occupe le fond de la Chambre ; mais cette augmentation doit être plus faible puisque l'acide du bain est notablement plus concentré que celui qui ruisselle sur la paroi. Effectivement, nous avons observé une élévation de température dans cette zône (voir page 15), au moins dans l'étude d'un appareil intensif.

S'il en est ainsi, il y a grand avantage à faire sortir tout l'acide produit en tête de la première chambre, de façon à faire refluer dans celle-ci l'acide plus étendu qui vient de la seconde, et qui doit s'étaler à la surface du bain. Outre que ce procédé a l'avantage de mieux dénitrer l'acide ex-

trait, il doit concourir à déterminer l'oxydation de l'acide sulfureux.

A mesure que les gaz, refoulés par de nouveaux afflux, avancent vers la queue de la chambre, ils se trouvent de plus en plus appauvris en acide sulfureux, et par suite les réactions doivent se ralentir rapidement. On le voit très bien d'après le tracé de la figure I. Mais une autre cause d'arrêt vient intervenir.

Nous savons que, dans les parties antérieures de la chambre, le dégagement de chaleur dû aux réactions n'est pas compensé par le rayonnement des parois. On constate même, dans les appareils à marche intensive, une élévation très sensible de température, vers le milieu de la première chambre. La série d'observations suivantes montre nettement la marche de la température dans l'intérieur :

			0m50 du ciel	3m50 du ciel
1.m50	de la tête		77°C	80°C
11. 50	»		81	86
21. 50	»	(Injection de vapeur)	86	91
31. 50	»		83	90
42. 50	»	(Injection de vapeur)	84	91

La température intérieure ne diminue pour ainsi dire pas à partir du milieu, la température au voisinage de la paroi subit à peine une chûte de 2 degrés.

Mais la production tendant à décroître, l'acide condensé à la paroi baisse toujours un peu de concentration (un degré Baumé en moyenne), la tension de vapeur augmente donc, et par suite l'acide en suspension à l'intérieur ne peut que s'étendre. C'est ce que nous avons trouvé ci-dessus. Il se trouve donc moins apte à déterminer l'oxydation des pro-

duits nitreux, et par suite de l'acide sulfureux, précisément au moment où cette oxydation devient elle-même plus pénible. De là provient l'arrêt presque absolu de fabrication signalé par MM. Lunge et de Naef dans la queue d'une première chambre.

On attribue souvent le fait à ce que les gaz n'y ont plus une composition favorable aux réactions. C'est une erreur : toutes les analyses publiées montrent que le mélange est parfaitement intime. On ne peut par suite expliquer par un brassage des gaz au travers du tuyaux de communication la reprise de fabrication au sortir du tuyau.

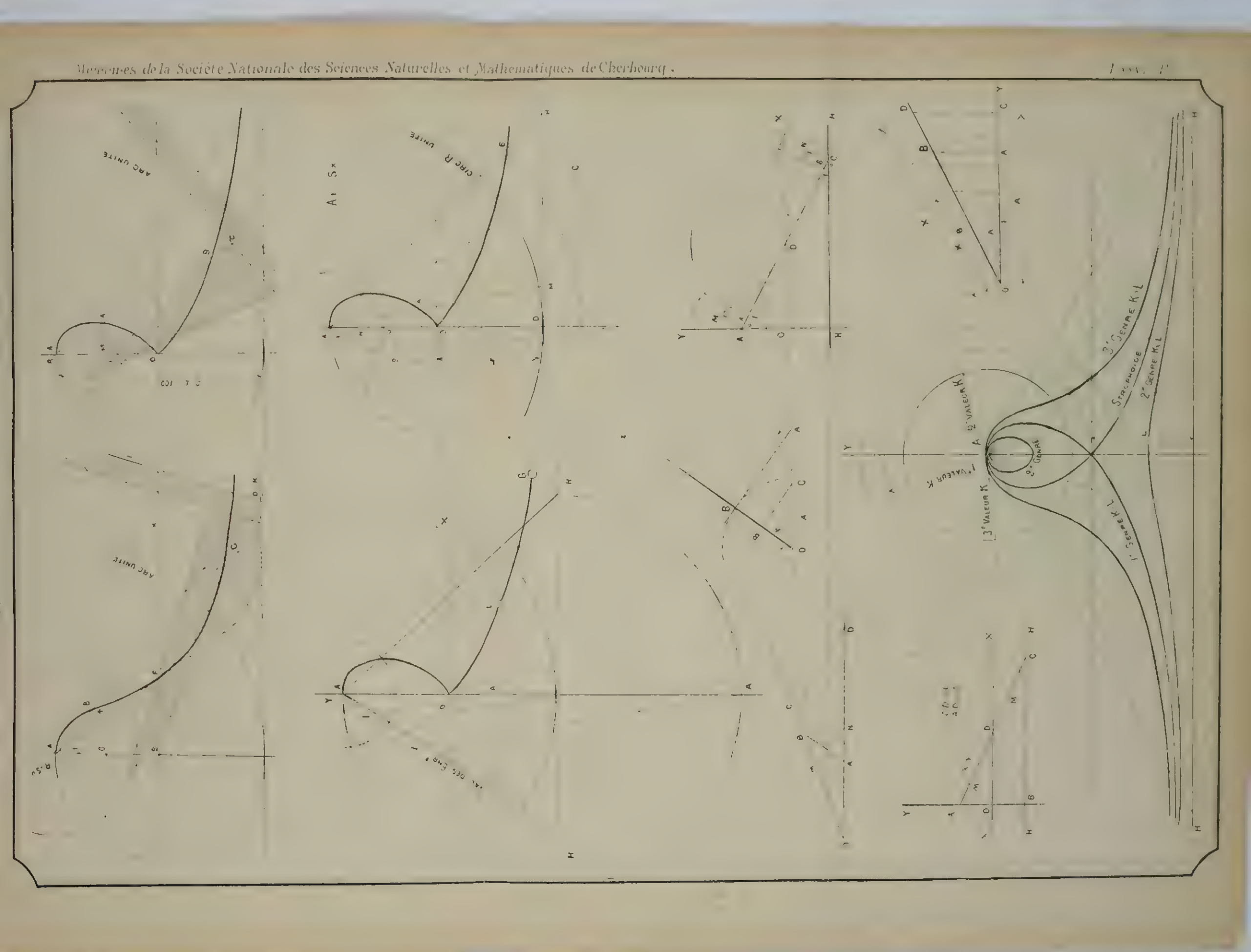
L'influence du refroidissement explique au contraire nettement la chose, si on réfléchit qu'entre la queue de la première chambre et la tête de la seconde, on observe des différences de température de 20 à 30 degrés dans les appareils intensifs.

Mais, si l'explication que nous proposons est exacte, on doit pouvoir vérifier l'influence du refroidissement en des points convenablement choisis d'une chambre. Nous avons eu occasion de le faire sur un appareil.

La première chambre, orientée E-O, rayonnait librement du côté Nord, et était exposée sur cette face aux courants d'air régnants; du côté Sud, elle était au contraire exposée au rayonnement de la seconde chambre dont la paroi même avait une température de 50°. Deux rigoles absolument identiques et récoltant l'acide qui ruisselait sur la même surface de plomb étaient symétriquement disposées, l'une sur la face Sud, l'autre sur la face Nord. La seconde débitait en moyenne 5 litres 300 d'acide à 51°,7 B. contre l'autre 2 litres 165 à 50°,5 B. Si nous convertissons en acide monohydraté recueilli par mètre carré et par 24

TENSI (en millimères de mercure)

Taux de SO^3, HO dans l'acide	10	75°	80°	85°	90°	95°
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
44 %	4.4	»»	»»	»»	»»	»»
46	4.0	»»	»»	»»	»»	»»
48	3.7	132.1	»»	»»	»»	»»
50	3.3	118.1	152.0	192.6	236.7	»»
52	3.0	104.5	131.2	166.5	207.9	251.5
54	2.6	92.6	116.1	146.8	183.5	222.0
56	2.2	80.6	100.9	128.2	160.0	195.0
58	1.9	68.4	86.2	110.6	138.5	169.5
60	1.6	56.7	72.3	94.0	118.7	146.0
62	1.4	46.2	59.7	78.2	100.7	125.0
64	1.2	37.4	48.0	63.8	83.7	105.0
66	1.1	30.3	39.0	52.5	70.0	88.0
68	0.9	24.4	31.4	42.5	56.0	72.0
70	0.8	19.8	25.5	33.9	44.4	57.0
72	0.7	15.4	20.0	26.2	33.7	43.4
74	0.5	12.1	15.4	19.5	24.5	31.5
76	0.4	9.5	11.8	15.0	18.5	22.0
78	0.3	7.0	8.5	10.5	13.0	15.8
80	0.2	5.0	6.2	7.5	9.3	11.0
82	0.1	3.2	3.9	4.7	5.6	6.8


ARC UNITE
ARC UNITE
CIRC R UNITE
1° VALEUR K
2° VALEUR K
3° VALEUR K
2° GENRE
STROPHOIDE

heures ces débits, nous trouvons que la rigole Nord donnait 3k620 SO^3,HO contre l'autre 1k423, soit deux fois et demie d'avantage. Une telle différence dans la production de deux points symétriques d'une même section transversale peut s'expliquer en partie par une suractivité des échanges gazeux au voisinage de la paroi la plus refroidie, et cette suractivité ne peut être dûe qu'à une circulation plus rapide, dûe au refroidissement ; mais remarquons en même temps que à une température un peu plus basse et à un accroissement de production, correspondait une légère augmentation de la concentration à la paroi, et, par suite, l'acide intérieur, au voisinage de celle-ci, était concentré également et plus apte à accélérer les oxydations. Voici quelques chiffres montrant la différence observée à la paroi :

Paroi Sud	Paroi Nord	
52°5 B	53°7 B	
50,6	51,7	
50,7	51,6	
50,3	50,5	vent très violent, refroidissant l'appareil.
53,1	54,3	
52,2	53,6	

D'après la théorie que nous exposons, et les exemples que nous venons de donner à l'appui, il existe une relation étroite entre la température de la paroi, la tension nitreuse, l'intensité de la fabrication dans chaque section, et la température extérieure. Par suite, pour chaque type de chambres, chaque section et chaque intensité de la fabrication, il y a une température plus favorable que toutes les autres.

Cette température ne sera pas la même suivant qu'on fera produire plus ou moins par mètre cube. Plus la fabri-

cation sera intensive, plus la température de la première chambre devra être élevée, pour qu'il existe dans chaque section une quantité de vapeur d'eau suffisante. Toutefois, afin de maintenir une relation convenable entre le degré à la paroi et le degré à l'intérieur, on devra tenir l'acide à la paroi un peu plus concentré que dans les marches moyennes.

Si l'on dépasse la température la plus favorable, on aura trop de vapeur d'eau pour permettre à l'acide intérieur d'être convenablement concentré, la réoxydation des produits nitreux et par suite la fabrication seront ralenties.

Si la température s'abaisse trop, l'acide de la paroi devant toujours avoir sensiblement le même titre pour n'entraîner ni acide nitreux ni acide nitrique, l'acide intérieur sera trop concentré, puisque la tension de la vapeur d'eau aura diminué, et il entraînera de l'acide nitreux dans le bain qui couvre le fond de la chambre. On voit effectivement un refroidissement brusque de l'atmosphère nécessiter une plus forte consommation de nitrate, puis un retour à une température plus favorable permettre de faire une économie.

Ainsi les grandes chaleurs de l'été et les grands froids de l'hiver sont également défavorables à la bonne marche des chambres de plomb. L'hiver est moins dangereux que l'été si on peut activer la fabrication, ce qui reléve forcément la température de la paroi.

En été on est généralement obligé de diminuer la production. Toutefois, la diminution relative de production nécessaire est moindre pour les appareils à marche intensive que pour les autres, bien que les premiers soient normalement plus chauds.

Ce fait, en apparence paradoxal, s'explique aisément, ainsi qn'on va le voir.

Rappelons que pour ne pas avoir une quantité sensible d'acide nitreux à la paroi, il faut que la densité de l'acide qui la mouille soit inférieure à une certaine limite qui est fonction de la température de la paroi.

Si la paroi est à 65°, il faudra ne pas dépasser 52°B, on se tiendra donc au voisinage de 51°B; si la paroi est à 78°, on pourra atteindre sans danger 53°5 : on se fixera donc au voisinage de 53°B.

Imaginons deux chambres: l'une travaillant à production moyenne, l'autre à forte production, et supposons que les températures les plus favorables soient 65° et 78° respectivement.

Vienne une élévation subite de 20° dans la température extérieure, il faudra sensiblement, dans les deux cas, que la paroi s'échauffe de 12° pour continuer à rayonner la chaleur produite.

Dans le premier cas, l'acide à 51°B qui avait à 65°C une tension de vapeur aqueuse de 23^{mm}9, atteindra un tension de 41^{mm}9. Comme, dans les appareils à marche moyenne, la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur n'est que 10° ou 12°, l'acide existant dans l'atmosphère intérieure marquait primitivement 54°, et, après le réchauffement, il ne peut plus atteindre que 53°8. D'après les expériences de la page 25, il arrivera au point où, loin de fixer de l'acide nitreux, si la tension des produits nitreux n'est pas accrue, il laissera réduire celui qu'il contenait. Les réactions vont donc tendre à s'arrêter dans les parties les plus chaudes de la chambre : en d'autres termes le cube de celle-ci se trouve virtuellement réduit ; par sui-

te la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique ne s'achève plus, on voit du bioxyde d'azote s'échapper de la cheminée. On est obligé, pour maintenir la chambre en route, d'augmenter notablement la consommation de nitrate ; mais l'expédient n'est pas suffisant, et l'appareil ne reprend une marche normale et économique qu'au retour d'une température plus basse. On ne peut pas songer à remédier au mal en augmentant la densité de l'acide d'une façon notable, car il y a une quantité de vapeur d'eau nécessaire à fournir pour assurer la marche des oxydations, et on n'est pas maître des conditions de sa condensation.

Dans le second cas, l'acide à 53° ruisselant sur la paroi ayant primitivement pour tension aqueuse 32^{mm}, l'acide intérieur aura 57°2; il acquiert une tension de 50^{mm} : comme la différence de température entre la paroi et l'axe n'est guère que de 20°, l'acide intérieur aura sensiblement pour teneur 72, 5 % SO^3HO et marquera encore 56°,5 à 57°. La tension nitreuse de l'acide aura donc relativement moins augmenté, et l'acide en suspension dans le courant gazeux pourra encore fixer l'acide nitreux pour le restituer dans la zône de fabrication maximum.

En fait, nous avons vu un appareil produire en plein été 3^k, 500 SO^3,HO par mètre cube de chambres, sans difficulté spéciale, lorsque le thermomètre placé en haut du rideau à 0^m 15 de la paroi, accusait 100° C.

On conçoit donc la prédilection marquée de nombreux fabricants pour les appareils à marche intensive, qui, à une économie notable dans les frais de construction, joignent une allure plus régulière que celle des anciens appareils, pourvu que leurs différentes parties soient convenablement proportionnées.

Mais, à mesure qu'on demande une marche plus intensive, on diminue le cube des appareils, bien qu'il soit plus économique de construire deux appareils de 7000 mètres cubes que trois de 4600.

On donne généralement pour raison qu'un appareil de 7000 mètres cubes une fois dérangé est plus difficile à remettre en bonne marche qu'un appareil de dimensions plus restreintes. La raison ne nous paraît pas satisfaisante, car on réduit les cubes depuis qu'on sait mieux régler la marche, et d'ailleurs un appareil de 4000 mètres se dérange plus souvent qu'un de 7000.

A notre avis, on a été amené à opérer ainsi par ce qu'on ne peut demander aux trop vastes appareils une production aussi intensive qu'à ceux de dimensions moyennes, ce qui rétablit l'avantage en faveur de ceux-ci au point de vue des frais de construction. La raison réside spécialement, pensons-nous, dans la difficulté de marche occasionnée par une trop forte élévation de température, celle-ci limitant la capacité d'oxydation des produits gazeux en réaction.

Pour fixer les idées, considérons deux appareils ayant même périmètre transversal, et marchant dans des conditions identiques au point de vue de l'alimentation en acide sulfureux, oxygène, vapeur d'eau et produits nitreux, et produisant la même quantité d'acide sulfurique monohydraté par mètre cube. Mais supposons que l'un soit double de l'autre, et reçoive par suite deux fois plus de gaz.

Comparons les productions à distance égale de la tête de l'appareil. Isolons par la pensée le 1er dixième du plus grand appareil, et considérons le même cube dans le plus petit.

Si nous nous reportons à la figure 1, nous verrons que le premier dixième du grand appareil aura produit $a \times 0,4$ de la production totale, en admettant une perte de 0, 5°/₀ de soufre en queue.

Le même cube formant le cinquième du petit appareil aura produit seulement :

$$\frac{a}{2} \times 0,66 = a \times 0,33.$$

Pour que le rayonnement des parois fasse équilibre à la chaleur dégagée dans les parties considérées des deux chambres qui ont, par hypothèse, la même surface rayonnante, il faut que la différence des températures entre la paroi et l'extérieur soit dans le rapport $\frac{42}{33} = 1,27$ (si l'on applique simplement la loi de Newton). La température à la paroi sera donc notablement plus élevée à production égale par mètre cube dans le grand appareil que dans le petit : lors donc que le petit sera dans les conditions de marche les plus favorables, le grand sera complètement dérangé. Autrement dit, pour que le grand se trouve dans les conditions les plus favorables, il faut qu'il produise, environ 1,27 fois moins par mètre cube que le petit, en tête. Comme nous l'avons vu, l'élévation de température en tête a pour conséquence directe un arrêt presque complet de production dans la seconde moitié de la grande chambre : la partie ainsi inutilisée doit d'ailleurs être d'autant plus grande que la température est plus élevée,ce qui vient encore gêner la marche intensive du grand appareil.

Il découle donc logiquement des considérations précédentes que, pour obtenir une production très intensive, on doit construire des appareils de dimensions moyennes et avoir un très fort roulement nitreux.

Le progrès fait dans cette voie est à coup sûr très grand, puisque, à des appareils représentant $1^{mc},60$ par kilogramme de soufre brûlé, on en a substitué d'autres ne représentant pas 0^{mc}, 80. Mais on ne pourra pas aller indéfiniment loin dans cette voie, et la limite sera bientôt atteinte si l'on ne modifie pas la disposition même des chambres.

Considérons en effet deux appareils identiques de 4600 mètres cubes, par exemple, et supposons que, l'un produisant déjà 4 kilogrammes SO^3, HO par mètre cube, on se propose de faire produire 6 kilogrammes au second, en ne modifiant que le taux de produits nitreux en roulement. Dans les sections de tête de la première chambre la production de chaque appareil devra être sensiblement proportionnnelle à la production totale, et, une fois le régime permanent établi, le rayonnement des parois, faisant exactement équilibre à la chaleur développée dans les réactions, les parois de la seconde chambre devront être notablement plus chaudes que celles de la première. D'après la loi de Newton, au moment où la paroi du premier appareil atteindrait la limite de température compatible avec une bonne marche, 75° par exemple, celle du second serait à 106°, pour que l'on eût $\frac{106-15}{75-15}=\frac{6}{4}$ Il est vrai que la loi de Newton donne des chiffres trop élevés. En tout cas, on pourrait admettre une température à la paroi supérieure à 95°, la température intérieure serait donc de plus de 115°, et il est certain que la formation de l'acide nitroso-sulfurique serait bien gênée, sinon devenue impossible. Les plombs seraient également très vite corrodés. On serait dès lors amené à modifier

la forme des appareils pour augmenter les surfaces rayonnantes, au moins dans le rapport de 6 à 4, et par suite, il n'y aurait aucune économie.

Rôle des tuyaux de communication. — Nous avons eu occasion de dire que l'uniformité de constitution du mélange gazeux dans les différents points d'une même section transversale des chambres force à rejeter l'hypothèse que la traversée d'un tuyau facilite les réactions en brassant les gaz. Mais les tuyaux forment avec la paroi de queue d'une chambre et la paroi de tête de la suivante une vaste surface rayonnante. Les gaz s'y refroidissent donc, de l'eau se condense sur le brouillard acide et met en liberté, d'un seul coup, une grande quantité d'acide nitreux; l'oxydation de l'acide sulfureux peut donc reprendre une grande rapidité.

A leur entrée dans la chambre suivante, les gaz ont souvent perdu 20° ou 30° de température; la cause d'arrêt des réactions se trouve donc supprimée.

Nous ne fatiguerons pas le lecteur en répétant pour les chambres de queue ce que nous avons exposé relativement à celle de tête. On peut suivre sensiblement les mêmes phénomènes d'un bout à l'autre d'un appareil.

Perte de produits nitreux à la sortie des condenseurs de Gay-Lussac. — Les appareils très intensifs laissent toujours dégager des gaz orangés quelque soit le cube des condenseurs. On doit donc admettre qu'une notable partie des produits nitreux perdus s'échappe par cette voie. Il n'est par suite pas permis d'admettre que l'on puisse absolument éviter cette perte : on ne peut se proposer que de la diminuer.

On peut se rendre assez bien compte du mécanisme

des pertes lorsqu'on dispose un long tuyau entre la cheminée d'appel et le dernier condenseur. Il s'y recueille toujours de l'acide sulfurique ; celui-ci est forcément en équilibre de tension avec les gaz qui le tenaient en suspension : l'analyse de cet acide permet donc de juger la perte causée par l'échappement des gaz épuisés d'acide sulfureux.

Par exemple, dans un appareil ainsi disposé, nous observions une température d'environ 25° au tuyau, et l'acide qui s'en égouttait marquait 57 à 58° B, et contenait en moyenne 18 grammes d'acide nitreux par litre. Il devait donc avoir une tension nitreuse correspondant à 2 milligrammes d'acide nitreux par litre de gaz secs mesurés à 0° et sous la pression de 760 millimètres. Les gaz contenant en moyenne 4 °/₀ d'oxygène à la sortie de l'appareil, il s'échappait, par kilogramme de soufre brûlé :

Oxygène......	243,7	litres
Azote........	5847,8	—
	6091,5	litres

entraînant par suite 12 grammes d'acide nitreux = 27gr6 de nitrate de soude, soit 2,66 parties de nitrate pour 100 de soufre.

Si, comme on le fait dans nombre d'usines, la teneur d'oxygène à la sortie eût été 6 °/₀ au lieu de 4, le mélange gazeux correspondant à un kilogramme de soufre eût été :

Oxygène......	413,5	litres
Azote........	6489,6	—
	6983,7	litres

et la perte eût été 13,8 grammes d'acide nitreux = 30gr,9

de nitrate de soude, soit 3,09 parties de nitrate pour 100 de soufre.

Ces chiffres confirment pleinement l'assertion de M. Benker que les 2/3 au moins des produits nitreux perdus s'échappent par la cheminée

IV. — Application des considérations précédentes.

Si la théorie que nous avons formulée est exacte, et nous croyons l'avoir montré en établissant qu'elle rend bien compte des faits exposés, on en déduit que la réoxydation et la réduction successive des produits nitreux a pour seule origine une différence de concentration de l'acide sulfurique en des points très voisins d'un appareil.

En présence d'acide concentré, le bioxyde d'azote et l'acide sulfureux s'oxydent simultanément pour donner de l'acide nitroso-sulfurique.

Cet acide venant à se diluer, l'acide nitroso-sulfurique se change en acide sulfurique ordinaire, et l'acide nitreux mis en liberté peut oxyder indirectement de l'acide sulfureux.

Tout ceci est produit grâce à la circulation des gaz sous l'influence de variations de températures dues au rayonnement des parois.

Supposons donc qu'à la suite d'un Glover produisant 25 °/₀ de la production totale, et d'une chambre capable d'oxyder 75°/₀ de ce qui reste (la figure I montre que cette chambre représente environ 0,25 du cube total des chambre ordinaires), on dispose une série de tuyaux refrigérants et de petites tours traversées de haut en bas par de l'acide concentré à 60°, de bas en haut par les gaz et par de la vapeur d'eau.

L'acide introduit, se joignant à l'acide fabriqué formera, si le rayonnement est suffisant, un liquide apte à oxyder et à retenir le bioxyde d'azote, mais en descendant, il rencontrera une atmosphère de plus en plus riche en vapeur d'eau, se dénitrera et déterminera l'oxydation rapide de l'acide sulfureux. En haut comme en bas, chaque équivalent de bioxyde d'azote oxydera donc un équivalent d'acide sulfureux ; et, ainsi que nous l'avons montré, à propos du Glover, le bioxyde d'azote fera la navette d'un bout à l'autre de la tour, en s'employant toujours utilement. Remarquons que les produits nitreux ne disparaîtront pas de l'atmosphère pour cela, puisque leur dissolution sulfurique a une tension : le courant gazeux, une fois le régime permanent établi, contiendra à sa sortie le même taux de produits nitreux qu'à son entrée, et par suite permettra l'emploi d'une seconde tour, et ainsi de suite.

Ceci posé, considérons un appareil produisant 10000 kilogrammes SO^3,HO par 24 heures, et muni d'un Glover capable de condenser ou de fabriquer 25 °/₀ de la production totale. Nous avons dit que sa fabrication vraie atteindra au maximun 16 °/₀ de la production totale. Nous avons vu également qu'à la sortie du Glover, dans un appareil intensif, il y a au moins $15^{mg}5$ AzO^3, ou son équivalent en produits nitreux, par litre de gaz à 0° et sous la pression de 760^{mm}.

Dans le bas du Glover, la tension nitreuse est nulle, donc la tension moyenne est $\frac{15,5}{2}$ au maximum. La production par mètre cube étant sensiblement proportionnelle au taux d'acide sulfureux et au taux d'acide nitreux, nous aurons pour le Glover entier :

$$K \times \frac{15,5}{2} \times 0,06991 = 1600$$

d'où $K = 294$.

A la sortie de la 1re chambre, dans les conditions indiquées, le mélange gazeux correspondant à 1 kilogramme de soufre sera devenu :

Acide sulfureux	$699^l,1 \times 0,75 \times 0,25$	$=$	$151^l,1$
Oxygène. . . .	$593,2 - \frac{699,1 - 151,1}{2}$	$=$	$306,2$
Azote			$5847,8$
			$6288,1$

Le taux d'acide sulfureux sera donc réduit à 2,117 %, et il y aura $17^{mg},3$ AzO^3 par litre de gaz.

Considérons donc une colonne ayant moitiè du cube du Glover, sa production pourra être $^{1}/$[illegible] $\times 17,3 \times 2,11 = 536$ kilogr. SO^3, HO.

La production restant à faire sera donc :

$$1875 - 536 = 1339 \text{ kilogrammes.}$$

C'est-à-dire que le volume des gaz est devenu par kilogramme de soufre :

Acide sulfureux	$699,^l1 \times 0,1339$	$=$	$93,^l6$
Oxygène	$593,2 - \frac{699,1 - 93,6}{2}$	$=$	$290,4$
Azote			$5847,8$
			$6231,8$

Le taux d'acide sulfureux est donc réduit à : 1,502 %, et le taux d'acide nitreux n'est pas modifié

Si, après avoir traversé un tuyau pour se refroidir, les gaz pénétrent dans une tour identique à la précédente, la production de celle-ci sera :

$$\frac{1}{2} K \times 17,3 \times 4,502 = 382 \text{ kilogr. } SO^3HO.$$

Il restera par suite à faire 1339 — 382 = 947 kilogrammes.

Soit 9,5 % de la production totale.

Si nous nous reportons aux résultats pratiques représentés fig. 1, nous voyons qu'en réduisant la 1re chambre à la moitié du volume adopté d'habitude et lui annexant 2 tours de petit cube, nous avons supprimé (66-25) %=41 % du cube nécessaire pour un appareil ordinaire.

A la sortie de la 2me tour un tuyau réfrigérant remettrait encore les gaz en état de fonctionner. Dans ce tuyau, la composition des gaz par kilogramme de soufre serait :

Acide sulfureux	$699,1 \times 0,0947$	=	65l,8
Oxygène	$595,2 - \dfrac{699,1 - 65,8}{2}$	=	276,6
Azote.			5847,8
			6190,2

Le taux d'acide sulfureux est donc réduit à 1,08 %

et le taux d'acide nitreux n'est toujours pas modifié. Par suite, si l'on établissait une 3me tour, on y produirait :

$$\frac{1}{2} K \times 17,3 \times 1,08 = 274 \text{ kilogrammes } SO^3, HO$$

et par suite il resterait à faire :

947 — 274 = kilogrammes,

soit 6,73 % de la production totale.

En résumé avec ces trois tours, on aurait supprimé la moitié de la première chambre, et la totalité de la seconde, soit environ 60 % du cube d'un appareil du type ordinaire.

Cette disposition mérite évidemment d'être étudiée par

les praticiens, surtout depuis que nombre d'industriels, consommateurs d'acide sulfurique, tendent a produire eux-même ce corps.

Toutefois, si quelqu'un d'entre eux se basait sur les considérations précédentes pour tenter une modification dans les agencements habituels d'une usine à acide sulfurique, il devrait, sous peine d'un échec certain, tenir un compte intelligent du dégagement énorme de chaleur qui se produirait dans ces tours.

Des dispositions analogues, quoique non basées sur le même principe, ont été en effet préconisées à plusieurs reprises, et n'ont conduit qu'à des déboires, parce qu'on avait absolument négligé un côté essentiel de la question, à savoir le rôle de la température dans la formation du composè nitroso-sulfurique en présence de l'acide sulfureux.

Il convient donc de calculer, pour chaque tour, le nombre de calories dégagées par la formation de l'acide sulfurique que l'on compte y produire en appliquant les données précédentes, d'autre part d'en déduire les calories que peuvent absorber les gaz (convenablement refroidis dans les tuyaux de communication) par une élévation de température de 20° maximum, celles que peut absorber l'acide à 60° ou même 58° iutroduit, et celles que peut disperser le rayonnement des parois.

Si la différence est positive et considérable, il conviendra soit d'employer des tours plus petites et en plus grand nombre ou de modifier leur forme de façon à augmenter le rayonnement, et de multiplier les tuyaux de communication, soit d'installer à l'intérieur des tours un dispositif de réfrigération.

Le premier procédé nous paraîtrait préférable, car tous les fabricants savent les ennuis qu'entraîne toute réparation à faire à l'intérieur des appareils à acide sulfurique.

Nous nous arrêtons ici, n'ayant pour but que d'appeler l'attention des fabricants sur une théorie nouvelle des réactions qui concourent à l'oxydation de l'acide sulfureux, et de montrer un moyen simple propre à améliorer les types ordinaires des appareils, tout en permettant de réaliser de sérieuses économies de construction.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Aux théories plus ou moins hypothétiques présentées pour expliquer le fonctionnement des chambres de plomb, les expériences de Weber et surtout celles de M. Lunge ont permis de substituer une notion plus rigoureuse des conditions de la fabrication.

Mais, si ces savants ont précisé la loi chimique présidant aux échanges gazeux grâce auxquels les composés oxygénés de l'azote favorisent la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique, il restait à établir le mécanisme des réactions, et à montrer sous quelle influence dominante se produisaient ces échanges.

C'est ce que je me suis efforcé de faire, et je pense avoir clairement montré le rôle important des variations de la température, ainsi que le parti que l'on peut tirer de modifications intentionnelles dans la concentration de l'acide en contact avec le gaz.

Les conclusions de ce travail peuvent se condenser dans les quatre propositions suivantes :

1° Les oxydations et réductions successives des produits

nitreux, qui déterminent la transformation de l'acide sulfureux en acide sulfurique ont pour cause des variations d'hydratation de l'acide sulfurique qui existe en suspension dans le courant gazeux.

2° Ces variations d'hydratation sont, dans les appareils ordinaires, déterminées par des variations de température et en relation immédiate avec celles-ci.

3° On peut modifier avantageusement le fonctionnement des appareils à acide sulfurique en augmentant artificiellement en des points déterminés la concentration de l'acide en contact avec le gaz, et dénitrant cet acide en des points voisins de façon à activer la rotation des produits oxygénés de l'azote entre des zônes voisines.

4° Ce procédé appliqué industriellement permettrait de diminuer les frais de premier établissement et les emplacements pour la construction d'une usine, tout en assurant une plus grande régularité de fonctionnement.

Présenté dans la séance du 14 Octobre 1887.

SUR LA RELATION

DE L'ÉQUATION DIFFÉRENTIELLE LINÉAIRE DU 1[er] ORDRE AVEC LE DÉVELOPPEMENT D'UNE CERTAINE FONCTION, SUIVANT SES DÉRIVÉES SUCCESSIVES. — SOLUTION GÉNÉRALE DE L'INTÉGRALE $\int e^{\frac{t}{A}}\Theta(t)\,dt$

PAR

MM. Ch. REIGNIER et Paul BARY.

I

Ce présent mémoire pourrait s'intituler : « Sur l'expression générale d'une formule mathématique qu'on aurait pu découvrir par l'étude intime d'un phénomène physique », s'il n'y avait pas d'abord quelque témérité dans cette affirmation, et si, d'autre part, ce titre n'avait pas un air prétentieux à la philosophie des sciences.

On peut cependant remarquer que déjà la physique est venue en aide aux mathématiques.

Dès 1857, G. Lamé (1), illustre physicien mathématicien, a fondé un cours de mathématiques transcendantes ayant les phénomènes physiques pour appui.

Tout dernièrement, M. Lucas, sous le titre «Détermina-

(1) 4 vol. Gauthiers-Villars, 1857,59,61 et 66. — 1° *Leçons sur les fonctions inverses des transcendantes et les surfaces isothermes;* — 2° *sur les coordonnées curvilignes et leurs diverses applications ;* — 3° *sur la théorie analytique de la chaleur ;* — 4° *sur la théorie mathématique de l'élasticité.*

tion électrique des racines réelles et imaginaires de la dérivée d'un polynôme quelconque», a publié une note (1) dans laquelle il montre comment les figures exponentielles peuvent être appliquées à la résolution des équations.

Nous croyons donc que le rapprochement que nous signalons aujourd'hui aura peut-être quelque intérêt pour ceux qui s'occupent de physique mathématique, puisque le résultat qui découle de cette étude est, en effet, la confirmation de l'emploi de la physique comme moyen d'investigation dans le domaine des sciences mathématiques pures.

Dans un mémoire présenté à l'Académie des sciences (1) et publié dans la « *Lumière électrique* » (2), nous avons exposé une nouvelle méthode générale de calcul des coefficients d'induction. Il est résulté de cette théorie un procédé pour déterminer, sans avoir d'équations différentielles à résoudre, la force électromotrice induite à chaque instant dans un système électro-magnétique donné.

Comme nous croyons que la méthode que nous avons exposée, sur le calcul des flux d'induction, est absolument nouvelle, et comme d'autre part elle a été publiée très récemment, il nous semble nécessaire, pour l'intelligence de ce mémoire, d'y revenir sommairement.

II

Lorsqu'un circuit électrique est parcouru par un courant variable, il produit un flux variable qui engendre-

(1) *Comptes rendus* de l'Acad. des sciences, CVI, n° 10.

(2) Ch. Reignier et Paul Bary. Sur la théorie des coefficien d'induction : *Lumière électrique*, n° 9 mars 1888.

dans tout l'espace qu'il occupe des forces électromotrices d'induction, définies par la relation

$$\varepsilon = \frac{d\Phi}{dt}$$

Le terme Φ qui intervient est une somme de termes illimitées en nombre, que nous allons étudier en vue de leur détermination.

Nous ne nous occuperons que du cas particulier qui conduit aux conclusions mathématiques que nous cherchons.

Nous prendrons donc le cas où nous avons deux circuits fermés en présence ; l'un deux, le circuit primaire, est traversé par un courant électrique, et le flux formé traverse le second. Tout d'abord on comprend que lorsque l'intensité du courant varie dans le circuit excitateur, le flux qui traverse ce système varie et cette variation produit dans les deux circuits des forces électromotrices qui dépendent du coefficient de self-induction du premier et de la partie du flux qu'embrasse le second.

Il y a donc, de ce fait, deux forces électromotrices de créées qui, produisant chacune un flux contraire au flux initial, le feront varier de nouveau et engendreront quatre forces électromotrices: deux de self-induction, chacune sur leur propre circuit, et deux d'induction sur le circuit voisin.

Chacun des flux totaux Φ_1 et Φ_2, qui traversent les spires primaires et secondaires, devront donc se décomposer chacun en un flux principal et une série de fiux de réaction, qui s'ajouteront ou se retrancheront suivant leur ordre.

De cette façon, le flux total qui traverse la première spire peut s'écrire sous la forme de la série suivante :

$$\Phi = \varphi_0 - (\varphi_1 + \psi_1) + (\varphi_2 + \psi_2) - \dots \qquad (1)$$

Nous supposerons que les deux circuits, primaire et secondaire, ont la même résistance (R) et qu'ils sont traversés par le même flux Φ qu'exprime la série précédente.

Nous admettrons encore que les surfaces équipotentielles du système, ne se déforment pas, c'est-à-dire lorsque la perméabilité peut être supposée constante ; auquel cas on a :

$$\varphi = \frac{K}{R}\varepsilon \qquad (2)$$

Le flux peut toujours être regardé comme une fonction de fonction du temps (1), car à l'équation (2) qui définit la fonction magnétisante, il faut joindre

$$\varepsilon = \Theta(t) \qquad (3)$$

qui indique le mode de variation de la source initiale, cause de la production du courant.

La formule (1) dans le cas particulier que nous choisissons se réduit à

$$\Phi = \varphi_0 - 2\,\varphi_1 + 4\,\varphi_2 - 8\,\varphi_3 + \dots \qquad (4)$$

Déterminons donc ces φ successifs.

La première force électromotrice produite est

$$\varepsilon_1 = \frac{d\varphi_1}{dt}$$

(1) Voir la Lumière Electrique, nº 5, 1888. — Ch. Reignier et Paul Bary.— Sur le coefficient de self-induction.

on en déduit par l'équation (2)

$$\varphi_1 = \frac{K}{R} \frac{d\varphi_0}{dt}$$

de même, on aura

$$\varepsilon_2 = \frac{K}{R} \frac{d^2 \varphi_0}{dt^2}$$

et

$$\varphi_2 = \frac{K_2}{R^2} \frac{d_2 \varphi_0}{dt}$$

et ainsi de suite ; ce qui donne pour la valeur de Φ

$$\Phi = \varphi_0 - A \frac{d\varphi_0}{dt} + A^2 \frac{d^2\varphi_0}{dt^2} - A^3 \frac{d^3\varphi_0}{dt^3} + \dots \qquad (5)$$

en posant

$$A = \frac{2K}{R} \qquad (6)$$

Il suffira donc de se donner la nature de la fonction (3) pour calculer le flux réel qui traverse à chaque instant le système.

La force électro-motrice sera

$$E = -\frac{d\Phi}{dt} = -\left[\frac{d\varphi_0}{dt} - A \frac{d^2\varphi_0}{dt_2} + A^2 \frac{d^3\varphi_0}{dt^3} - \dots\dots\right]$$

tel est le résultat auquel conduit notre méthode. — Nous ne nous étendrons pas ici sur les autres déductions que nous avons faites. Nous passerons maintenant à la solution dn problème précédent par l'équation différentielle.

III.

Désignons à cet effet par

X, x les intensités des courants dans chacun des circuits de résistance R

Φ le flux effectif à chaque instant

K le coefficient de proportionalité de la fonction magnétisante, telle qu'elle est définie par l'équation (2).

Appliquant le principe de la conservation de l'énergïe, comme l'a fait M. Helmholtz, et duquel principe on peut faire découler directement la loi de Maxwell sur la force électro-motrice induite, on a le système de trois équations simultanées.

$$\left\{\begin{array}{l} X\Theta(t)\,dt = R\,X^2\,dt + X\,d\Phi \\ R\,x = -\dfrac{d\Phi}{dt} \\ K(X - x) = \Phi \end{array}\right.$$

Il en résulte l'équation différentielle bien connue :

$$\Phi + \frac{2K}{R}\frac{d\Phi}{dt} = \frac{K}{R}\Theta(t) \qquad (7)$$

qui a pour intégrale générale

$$\Phi = e^{t - \frac{R}{2K}}\frac{1}{2}\int e^{\frac{R}{2K}}\ \Theta(t)\,dt + C^{te} \qquad (8)$$

Comme d'après les équations (2) et (3) on a

$$\Theta(t) = \frac{R}{K}\varphi_0 \qquad (9)$$

l'équation (8) peut s'écrire en tenant compte de (6)

$$\Phi = e^{-\frac{t}{A}}\frac{1}{A}\int e^{\frac{t}{A}}\varphi_0\,dt + C^{te} \qquad (10)$$

Or, notre première méthode de calcul nous a donné la valeur de Φ suivant le développement en coefficients différentiels successifs de φ_0. En égalant les expressions (10) et (5) on trouve la relation suivante

$$\int e^{\frac{t}{A}} \varphi_0 \, dt = A \, e^{\frac{t}{A}} \left\{ \varphi_0 - A \frac{d\varphi_0}{dt} + A^2 \frac{d^2 \varphi_0}{dt^2} \ldots \right\} + C^{te} \quad (11)$$

Cette relation est vérifiée par certaines formules connues que l'on trouve dans les cours de calcul intégral.

Examinons donc quelques cas particuliers définis par la nature de la fonction φ_0.

Posons par exemple :

$$\varphi = \operatorname{Sin} mt$$

la parenthèse de l'équation (11) devient

$$\operatorname{Sin} mt \, (1 - m^2 A^2 + m^4 A^4 - \ldots) -$$
$$- \operatorname{Cos} mt \, (m A - m^3 A^3 + m^5 A^5 \ldots .)$$

que l'on peut écrire :

$$(\operatorname{Sin} m t - m A \operatorname{Cos} m t)(1 - m^2 A^2)(1 + m^4 A^4 + m^8 A^8 + \ldots)$$

Si la condition

$$1 - m^2 A^2 > 0$$

est satisfaite (1), la série

$$1 + m^4 A^4 + m^8 A^3 + \ldots ..$$

est convergente et la somme de ces termes est

(1) Nous avons montré qu'elle l'était physiquement. La *lumière électrique*. loc. cit.

$$\sum = \frac{1}{1 - m^4 A^4}$$

L'expression (12) s'écrit donc

$$\frac{\text{Sin}\, m t - m \text{ A Cos}\, m t}{1 - m^2 A^2}$$

Mettant cette expression dans la relation (11) on a :

$$\int e^{\frac{t}{A}} \sin mt\, d t = \frac{e^{\frac{t}{A}} \left(\frac{1}{A} \text{Sin}\, m t - m \text{ Cos}\, m t\right)}{\left(\frac{1}{A}\right)^2 + m^2}$$

On retombe donc bien sur la formule connue que l'on obtient en intégrant

$$\int e^{x t} \text{Sin}\, m t\, dt$$

soit par parties, soit en s'appuyant sur la propriété des imaginaires conjuguées.

Si on pose

$$\varphi_0 = \text{Cos}\ m t$$

on retrouve évidemment uue formule analogue et également connue.

En posant maintenant

$$\varphi_0 = Z^n$$

si nous cherchons l'expression de

$$\int Z^n e^{mz} d Z$$

nous aurons immédiatement d'après la relation (11)

$$\int Z^{n} e^{m2} d\,Z = \frac{e^{\,mz}}{m}\left(Z^{n} - \frac{n}{m} Z^{n-1} + \frac{n\,(n-1)}{m^{2}} Z^{n-2} - \ldots \right.$$

$$\left. \ldots \pm \frac{n^{(n-1)} \ldots 3.2.1}{m^{n}}\right)$$

résultat concordant avec celui que l'on obtient après des calculs assez laborieux, dans les cours.

Une conclusion qui découle de ces résultats, est celle-ci : Les deux expressions

$$\int e^{\alpha\,x} \sin\, m\,x\, dx \quad \text{et} \quad \int e^{\alpha x}\, x^{m} dx$$

ont pour solution une forme générale commune qui est la relatlon (11) qui ne contient, comme on le voit, que les derivées successives de la fonction φ_0.

On peut remarquer d'ailleurs que la fonction φ_0 peut être *quelconque*, car au point de vue physique, l'expression (11) est absolument générale.

Nous disons de plus que l'on *reste maître de la variation* de φ_0, exprimé en fonction du temps.

En effet la fonction (2) étant celle d'une droite (hypothèse à laquelle est dûe la relation 11), la variation de φ_0 avec t se réduit à celle de ε avec t : Or l'équation (3) qui definit cette variation est d'une forme *arbitraire*, qui caractérise le mode d'*établissement* ou de *suppression* du courant dans le circuit primaire. La variable φ_0 peut donc être représentée par une courbe tout à fait irréguliére, et à fortiori, par les fonctions mathématiques connues, périodiques ou non.

Enfin pour terminer, nous ferons remarquer qu'à la

suite de cette étude, on peut donner une règle, qui permette de résoudre l'équation différentielle de la forme

$$y + A\frac{dy}{dx} = B f(x) \qquad (12)$$

(dans laquelle A et B sont des constantes), sans avoir d'intégrale à résoudre.

A cet effet on formera les coefficients différentiels successifs de la fonction qui compose le second membre de l'équation différentielle linéaire mise sous la forme (12).

On les multipliera respectivement par les différentes puissances du paramètre (*changé de signe*) du terme qui contient la dérivée.

La somme des termes ainsi formés ajoutée à la fonction du second membre donnera la solution de l'équation différentielle linéaire du premier ordre, dans le cas où le coefficient A est constant.— Il est évident que B peut être, sans modifier la relation (11), une fonction de x.

Nous ne saurions terminer ce mémoire, sans remercier M. Elie Perrin, qui nous a indiqué la vérification purement mathématique de la relation (11). — Le second membre n'est en effet que l'intégration par parties du premier.

Nous sommes heureux de cette circonstance, car la relation (11) nous assure de la rigueur de notre méthode de calcul des forces électro-motrices d'induction, calcul que nous aurons bientôt l'occasion de publier dans ce recueil, avec beaucoup de développements.

Nous espérons également étudier les propriétés de l'équation différentielle linéaire du premier ordre, et les équations différentielles simultanées, au cas où les paramètres ne sont plus constants, mais où il sont des fonctions de x.

MÉMOIRE

SUR LES PROPRIÉTÉS D'UNE FAMILLE DE COURBES DÉRIVÉES DE LA STROPHOÏDE,

PAR

M^r Ch. REIGNIER

Membre correspondant.

AVANT-PROPOS.

Depuis longtemps l'idée du calcul graphique a été mise à jour. Poncelet, le grand vulgarisateur de la science, avait pressenti un des premiers, le vaste rôle qu'est appelée à jouer la Géométrie dans les sciences appliquées. Ce savant avait pour ainsi dire concentré tous ses efforts vers cette branche nouvelle qui ne tarda pas à faire de rapides progrès, conduite qu'elle était, par un maître aussi habile.

Dans ces dernières années la méthode du calcul graphique a reçu une impulsion considérable et cela surtout du côté de l'étranger. En France, il n'y a guère que M. Maurice Lévy qui ait développé quelques points de la méthode graphique et qui ait le premier produit un ouvrage remarquable, autant par son originalité que par son étendue, sur la statique graphique.

L'objet de ce présent mémoire est d'appliquer les principes les plus élémentaires du calcul graphique à une certaine famille de courbes propres à résoudre, par les combinaisons de leurs divers éléments, plusieurs problémes d'une importance notoire dans les applications de la Mécanique industrielle.

Sans avoir la prétention de nous attribuer quelque mérite de ce travail, nous croyons toutefois qu'il peut faciliter singulièrement les calculs sur les moments d'inertie des rectangles et des formes qui en sont composées. En un mot, le résultat de cette étude est de conduire à une méthode rapide de calcul des conditions de résistance des poutres de sections dérivées du rectangle.

D'un autre côté, nous croyons que les propriétés des familles de courbes que nous étudions aujourd'hui, si elles ne sont pas inconnues des Géomètres, sont pour le moins inédites. Aussi commencerons-nous par montrer les causes qui nous ont amené à leur analyse.

La source de cette étude est la recherche d'un certain lieu géométrique jouissant de la propriété de déterminer *les couples des valeurs de deux quantités offrant un produit constant.*

§ I. Des courbes qui peuvent servir à représenter un produit constant. Extension du probléme.

Les courbes les plus connues qui peuvent représenter un produit constant sont : l'hyperbole quand elle est rapportée à ses asymptotes, et la lemniscate qui correspond réellement à un cas particulier de la courbe plus générale qu'on désigne dans les cours sous le nom d'ovale de Cassini.

La première de ces courbes a pour équation rectiligne, comme on le sait,

$$x\,y = \mathrm{K}$$

La lemniscate a pour équation dans le systême rectangulaire

$$(x^2 + y^2)^2 + 2\,c^2\,(y^2 - x^2) = 0$$

où c désigne la demi distance focale, et (y,x) les coordonnées rectangulaires d'un point du lieu.

Le problème relatif au produit constant est susceptible d'un très grand nombre de solutions.

On pourra par exemple chercher à construire la courbe ainsi définie :

Trouver le lieu des points tels que les couples des tangentes issues d'eux à la parabole forment avec une transversale donnée, un triangle d'aire constante et par suite le produit de deux lignes constant.

Puis prendre à la place de la parabole une courbe quelconque qui soit susceptible de deux tangentes ; le cercle, l'ellipse, etc...

Il existe encore un très grand nombre de problèmes du même genre, mais comme leur solution est très compliquée, nous les passerons sous silence.

§. 2. De la variation des paramètres servant à construire d'autres courbes de la même famille.

Si l'on suppose maintenant que les constantes K dans l'hyperbole, c dans la lemniscate varient d'une manière continue, chaque variation de cette constante qu'on appelle paramètre, fournit une courbe particulière.

L'ensemble de toutes ces courbes forme une famille jouissant de la même propriété et qui est très apte à définir la totalité des solutions relatives à une même question au moyen d'une seule équation. Ainsi dans le cas qui nous occupe, les produits de deux nombres seront constants sur une même courbe et variables d'une courbe à la suivante ; par suite l'ensemble de ces courbes fournira un

véritable tableau graphique des produits deux à deux des nombres et de plus déterminera tous les produits de même valeur.

§ 3. Sur une certaine famille des courbes de cette espèce. Différents genres qu'elle présente. Leurs constructions graphique et analytique.

Parmi toutes ces courbes et leur dérivées il en est une qui a frappé surtout notre attention tant par la nature de ses formes que par ses applications faciles.

C'est celle que nous avons trouvée en recherchant la solution suivante :

Etant donnés un point et une droite indéfinie, trouver le lieu des points tels que les transversales issues du point donné et aboutissant à la droite donnée, soient divisées en deux segments dont le produit soit constant.

Les courbes ainsi déterminées ont, outre l'avantage d'offrir une construction graphique des plus faciles, la propriété de donner en même temps la somme et la différence des deux lignes, ainsi que d'opérer plus facilement dans les constructions des puissances supérieures, qui se trouvent dans la recherche des moments d'inertie.

C'est donc à celle-là seules que nous nous attacherons ; aussi allons-nous commencer par l'équation générale qui les représente, afin d'en tirer les propriétés graphiques qui vont nous servir, et pouvoir calculer les coordonnées des points inaccessibles aux constructions graphiques, en vue de l'emploi du système dans la pratique.

Donnons-nous alors une droite indéfinie H H' et un point A situé à une distance 2α de celle-ci (fig. 1). L'espèce de

courbe que nous voulons construire est déterminée par le calcul suivant :

Soit 2 a la longueur d'une transversale quelconque qui nous fournit deux points M M′ tels que

$$\overline{\text{AM}} \times \overline{\text{MC}} \times k^2$$

$$\text{AM}' \times \text{M}'\text{C} = k^2$$

k representant la valeur graphique de la constante.

Rapportons le tout à deux axes rectangulaires ; prenons pour l'axe des y la direction de la perpendiculaire issue de A sur H H′, et pour l'axe des x la parallèle à la droite donnée, menée par le point O, milieu de la distance 2 α.

Nommons m le segment A M ; c la distance OD, $(x y)$ les coordonnées de ces points symétriques par rapport à l'axe des x.

On lit immédiatement sur la figure :

$$m\,(2\,a - m) = k^2$$

$$2\,a\,m - m^2 = k^2 \qquad (1)$$

$$\frac{m}{a} = \frac{x}{c} = \frac{\alpha - y}{\alpha} \qquad (2)$$

de laquelle on déduit :

$$m = \frac{a\,\alpha - a\,y}{\alpha}$$

$$m^2 = \frac{a^2\,\alpha^2 + a^2\,y^2 - 2\,a^2\,\alpha\,y}{\alpha^2}$$

Substituant ces valeurs de m et de m^2 dans l'équation (1), il vient;

$$\frac{2\,\alpha\, a^2 - 2\, a^2\, y}{\alpha} - \frac{a^2\,\alpha^2 - 2\, a^2\,\alpha\, y + a^2\, y^2}{\alpha^2} = k^2$$

Réduction faite

$$a^2\,\alpha^2 - a^2\, y^2 = k^2\,\alpha^2 \qquad (3)$$

Cherchons maintenant une valeur de a en fonction de x, y, et α.

Des équations (2) on tire

$$c = \frac{x\,\alpha}{\alpha - y}$$

Remarquant que

$$a^2 = \alpha^2 + c^2$$

on a

$$a^2 = \frac{\alpha^{\ 2}}{\alpha^2 + y^2 - 2\,\alpha\, y} + \alpha^2$$

$$a^2 = \frac{x^2\,\alpha^2 + \alpha^2 + \alpha^2\, y^2 - 2\,\alpha^3\, y}{\alpha^2 + y^2 - 2\,\alpha\, y}$$

Substituant cette valeur dans (3), il en résulte une fonction de (x, y, α)

$$\alpha^4\, x^2 + \alpha^6 + \alpha^4\, y^2 - 2\,\alpha^5\, y - x^2\, y^2\,\alpha^2 - \alpha^4\, y^2 - \alpha^2\, y^4$$
$$+ 2\,\alpha^3\, y^3 = k^2\,\alpha^4 + k^2\,\alpha^2\, y^2 - 2\, k^2\,\alpha^3\, y$$

Réduisant, divisant par α^2 et mettant x^2 en facteur commun, on arrive à l'équation gçnérale

$$[A] \quad x^2\,(\alpha^2 - y^2) - y^4 + 2\,\alpha\, y^3 - k^2\, y^2 + 2\,(k^2\,\alpha - \alpha^3)\, y$$
$$+ \alpha^4 - k^2\,\alpha^2 = 0$$

de laquelle on tire

$$[B] \quad x = \pm \sqrt{\frac{y - 2\alpha y^3 + k^2 y^2 - 2(k^2\alpha - \alpha^3) y - \alpha^4 + k^2\alpha^2}{\alpha^2 - y^2}}$$

Donnant une valeur à k, et différentes valeurs à y, on aura les coordonnées de la courbe demandée.

En considérant dans l'équation générale (A) la valeur de la constante k^2 comme un paramétre variable, on obtiendra la famille qui donnera tous les couples des valeurs dont les produits seront constants sur une même courbe et variables de l'une à la suivante.

1°. Posons tout d'abord

$$k = \alpha$$

l'équation générale se réduit à

$$x^2 (\alpha^2 - y^2) - y^4 + 2\,\alpha\, y^3 - \alpha^2 y^2 = 0$$

mettant y^2 en facteur commun

$$x^2 (\alpha^2 - y^2) - y^2 (y^2 - 2\,\alpha\, y + \alpha^2) = 0$$

ou

$$x^2 (\alpha^2 - y^2) - y^2 (\alpha - y)^2 = 0$$

ou

$$x^2 (\alpha + y) - y^2 (\alpha - y) = 0$$

ce qui donne

$$x = \pm y \sqrt{\frac{\alpha - y}{\alpha + y}} \qquad [C]$$

Equation qui est celle *d'une strophoïde*, qu'on pourra alors construire facilement. *Nous réduisons donc par l'analyse et nous plaçons à son véritable rang cette propriété* de la strophoïde : *c'est qu'elle est apte à représenter un produit constant*, mais qu'elle n'est toutefois *qu'un cas particulier* de la courbe représentée par l'équation [A] que nous avons précédement établie.

2°. Supposons maintenant $k < \alpha$ et examinons le genre de la courbe. Faisant $x = 0$, l'équation générale peut s'écrire

$$y^4 - 2\alpha y^3 + k y^2 - 2(k^2 \alpha - \alpha^3) y + k^2 \alpha^2 - \alpha^4 = 0$$

d'où l'on tire

$$y = \pm \sqrt{\alpha^2 - k^2}$$

Comme par hypothèse $k < \alpha$, la valeur de y est réelle ; à l'origine correspondront alors deux points de départ de la courbe ; autrement dit le point double de la strophoïde se séparera en deux sommets, et la courbe se composera alors de deux branches séparées complètement, l'une fermée située au-dessus de l'axe des x, l'autre indéfinie qui aura la droite HH' pour asymptote.

3°. Si nous supposons $k > \alpha$ la valeur de y déterminée vers l'origine est imaginaire ; ce qui signifie alors que la courbe doit couper l'axe des x en un certain point.

La valeur de l'abcisse de ce point correspondant à $y = 0$, on a

$$x = \pm \sqrt{\frac{k^2 \alpha^2 - \alpha^4}{\alpha^2}} = \pm \sqrt{k^2 - \alpha^2}$$

La famille présentera alors un troisième genre formé par une seule branche possédant un sommet et deux inflexions comme le montre la figure 2.

Maintenant que nous avons étudié l'équation et les formes de ces courbes, nous indiquerons la construction graphique élémentaire qui permettra de déterminer un très grand nombre de leurs points.

Du point donné on décrira des circonférences, dont les rayons représentent les différentes valeurs du paramètre k ; on tracera alors une transversale quelconque A C sur laquelle on décrira comme diamètre une demi circonférence (fig. 3). Puis on mènera par les circonférences de centre A, des tangentes parallèles à la transversale, lesquelles couperont la demi circonférence en plusieurs couples de points que l'on projettera finalement sur la transversale considérée. Les points ainsi obtenus appartiennent aux courbes, car en effet

$$\mathrm{A}\,a \times a\,\mathrm{C} = k^2$$

$$\mathrm{A}\,b \times b\,\mathrm{C} = k^2$$

En déterminant plusieurs de ces courbes, elles fourniront les côtés des différents rectangles équivalents. Comme nous allons chercher les valeurs graphiques des surfaces et des moments d'inertie de ces divers rectangles, et comme d'autre part le travail que nous présentons peut être lu par des personnes qui ne soient pas encore familiarisées avec le calcul graphique, nous croyons utile d'exposer brièvement les principes de la multiplication et de la puissance des lignes.

§. 4. Notions fondamentales du calcul graphique.

Toute mesure revient à comparer une grandeur donnée avec l'unité; le problème de la multiplication graphique se réduit à trouver une ligne qui soit à la ligne donnée dans le rapport donné par d'autre lignes mesurées avec cette unité. La propriété géométrique qui va donc servir est celle des triangles semblables. (fig. 4, 5, 6).

On portera par exemple sur une droite une longueur O C égale au nombre d'uuités a, puis une longueur O A égale à l'unité de mesure ; on élève au point A une perpendiculaire jusqu'à la rencontre B de l'arc décrit de O comme centre avec la longeur b pour rayon; on joint O B jusqu'à la rencontre de la perpendiculaire élevée de C sur $o\,y$; la longueur O D est le produit x de $a \times b$.

Les triangles semblables fournissent en effet.

$$\frac{O\,O}{O\,B} = \frac{O\,C}{O\,A}$$

$$x = \frac{a \times b}{1}$$

Cette construction suppose que l'un des facteurs soit plus grand que l'unité. En conservant le même mode, on peut mener A B oblique jusqu'à sa rencontre avec l'arc décrit d'un rayon égal à l'un des facteurs, et joignant O B, on tracera la parallèle C D par l'extrémité C de la longueur représentant l'autre facteur ; la longueur O D sera le produit des deux lignes O B et O C. Ce procédé convient au cas où les deux facteurs sont plus petits que l'unité.

Une troisième méthode consiste à porter sur un des côtés d'un angle les deux facteurs lignes O B et O C, à

partir du sommet, et sur l'autre la longueur O A prise pour unité, à joindre A B et à mener par C l'antiparallèle de A B : la longueur O D est le produit cherché, car les triangles O A B et O C D donnent

$$\frac{x}{b} = \frac{a}{1}$$

Pour éviter la construction ordinaire des angles égaux B A O et O C D, on décrira de O pour centre les arcs A M et B N, on joindra M N et par C, on mènera C D parallèle à M N.

Quant aux puissances des lignes il est facile de les déterminer par multiplications successives. On prend par exemple O E (fig. 7) égale à l'unité, et sur la perpendiculaire en E, on détermine, par un arc de cercle de rayon égal à la ligne a, dont on veut trouver les puissances, un point A_1. — Sur O z on porte également O $B_1 = a$; sur O B_1, on élève une perpendiculaire jusqu'à la rencontre en A^2 de la ligne O x ; rabattant de nouveau cette longueur O A_2 sur O z et répétant cette construction, on a les puissances positives successives de la quantité.

Pour avoir les puissances négatives, on relève O E sur O x, on projette O A_0 en O B_{-1} sur O z, on relève O B_{-1}, et ainsi de suite. Il est aisé de reconnaître que O A_2, O A_3, O A_4.... sont les puissances successives de a.

Nous ferons remarquer en passant l'avantage matériel que possède la géométrie sur l'algèbre ; si nous construisons deux axes rectangulaires $o\ x$, $o\ y$ (fig. 8) et que nous portions sur l'axe des x des longueurs égales prises pour unité, et que nous élevions des ordonnées sur lesquelles nous portions des longueurs égales à O A_0, O A_1 O A_2...

du côté positif, à partir de l'origine, et du côté négatif les valeurs OA_{-1}, OA_{-2}, OA_{-3} .... que nous avons obtenues précédemment, en joignant les points obtenus, nous aurons une courbe qui nous présentera la variation des puissances d'un nombre et qui nous parlera bien plus à l'esprit que le symbole a^n dans lequel n passe par toutes les valeurs.

Il existe un plus grand nombre de solutions très élégantes de la multiplication graphique, mais notre but n'étant pas là, nous allons revenir sur les applications de notre famille de courbes.

§ 5. Applications à plusieurs problèmes.

Supposons que nous ayons construit une série de courbes représentant les produits constants de deux lignes par le procédé graphique et que nous ayons calculé les coordonnées des points inaccessibles au tracé indiqué, nous pourrons immédiatement résoudre les problèmes suivants.

1er Problème. *Construire un rectangle connaissant sa surface et la somme de ses deux côtés, ou trouver deux nombres étant leur somme et leur produit.*

Il suffira de prendre la transversale dont la longueur égale la ligne somme donnée, puis de chercher la courbe qui correspond au produit égal à la surface donnée, l'intersection de celle-ci avec la transversale précédemment déterminée donnera les deux côtés demandés.

2e Problème. Si au lieu de la somme c'était la différence qui fût connue, le problème offrirait la même simplicité, car on remarque que la disposition des éléments de notre famille nous donne aussi la différence des deux nombres dont les produits sont constants sur une même courbe, et que cette différence est mesurée par la distance des deux

points de la courbe situés sur la même transversale. On cherchera alors la courbe qui fournit la surface ou le produit donné, et on choisira la transversale qui possède la distance, de ses deux intersections avec la courbe, égale à la différence donnée.

3[e] PROBLÈME. *Déterminer deux nombres ou deux lignes connaissant leur rapport et leur produit.*

Il suffira pour cela de diviser la distance du point A à l'asymptote, en deux parties proportionnelles aux nombres ou aux lignes données, puis de mener par ce point la parallèle à l'asymptote jusqu'à ce qu'elle rencontre la courbe qui détermine le produit donné; menant la transversale de ce point, on aura les lignes demandées. Enfin on pourra résoudre les équations numériques du second degré.

§ 6. Construction de la famille de courbes qui détermine les valeurs égales de $b h^2$ des rectangles.

Considérons une courbe quelconque, si nous multiplions successivement la surface qu'elle représente par chacune des distances au point A de ses deux intersections avec chaque transversale, nous obtiendrons la suite des valeurs de $b h^2$, si l'on convient d'appeler h l'élément supérieur et b l'élément inférieur. (fig. 9.)

Pour effectuer cette opération, il suffira de joindre l'intersection de la circonférence de rayon unité avec une transversale, au point où la circonférence de centre A dont le rayon mesure la surface, coupe la ligne 2α, et de faire marcher l'équerre parallèlement jusqu'aux deux points de la transversale situés sur la courbe.

On obtiendra alors deux points 1,2 dont les distances

au point A, représenteront les produit $\overline{Ab^2} \times bd$ et $\overline{bd^2} \times Ab$ Répétant cette construction sur d'autres transversales, on obtient ainsi une succession de points placés de chaque côté du point O correspondant au cube de la longueur A *f*. Celui-ci a été obtenu par le tracé des puissances figuré à gauche de l'axe *o y*.

La connaissance de ce produit est utile pour la détermination de la résistance à la flexion des poutres. La relation fondamentale de l'élasticité est, en effet,

$$\frac{RI}{v'} = u_m$$

dans laquelle

R désigne la tension maximum que supporte la fibre la plus fatiguée,

I le moment d'inertie équatorial pris par rapport à l'axe situé dans le plan des fibres neutres et de la section considérée,

v' la distance de la fibre la plus éloignée du plan des fibres neutre,

u_m le moment fléchissant maximum correspondant à la section considérée.

L'élément qu'il importe de déterminer est alors $\frac{I}{v'}$ qui dans le cas des rectangles est $\frac{b h^2}{6}$

La connaissance du quotient $\frac{u_m}{R}$ nous donnera donc immédiatement les longueurs des éléments de la section de la poutre.

On peut se proposer maintenant de déterminer les rec-

tangles qui possèdent la même valeur de $\frac{I}{v}$ ou de $b\,h$, et d'en déduire une nouvelle famille de courbes qui détermine avec la première les diverses solutions.

Pour construire graphiquement les courbes donnant les mêmes moments de rupture, on appliquera le principe de la division graphique en divisant successivement une ligne représentant une valeur donnée de ce moment, par la ligne représentant la surface correspondant à chacune des courbes ; c'est-à-dire qu'on effectuera le quotient graphique de $\frac{b\,h^2}{b\,h} = h$.

Alors du point A, avec ces diverses longueurs trouvées on décrira des arcs jusqu'à leurs intersections avec les courbes correspondantes des surfaces, ce qui fournira alors les deux éléments linéaires tel que le carré de l'élément supérieur par l'élément inférieur soit constant et égal au nombre proposé.

Joignant tous les points ainsi obtenus par une courbe continue, nous aurons le lieu des points M, tels qu'en menant des transversales quelconques du point A et aboutissant à la droite HH', le produit du carré de la distance A M par l'autre segment M C demeure constant.

On pourra d'ailleurs construire les courbes des isomanents de rupture des rectangles, directement par la connaissance de leur équation.

Considérons la fig. 1 et conservons ses notations ; l'énoncé nous fournit la condition

$$m^2\,(2\,a - m) = k^3$$

$$2\,a\,m^2 - m^3 = k^3 \qquad (1)$$

Or

$$\frac{m}{a} = \frac{\alpha - y}{\alpha}$$

En remplaçant a par sa valeur $\frac{\alpha\, m}{\alpha - y}$ dans l'équation de conditition, on a

$$m^3 \left(\frac{2\,\alpha}{\alpha - y} - 1\right) = k^3$$

ou

$$m^3 \left(\frac{\alpha + y}{\alpha - y}\right) = k^3 \qquad (2)$$

Mais on a aussi

$$m^2 = (\alpha - y)^2 + x^2 \qquad (3)$$

Eliminons m entre (3) et (2) on a

$$\left((\alpha - y)^2 + x^2\right)^3 = k^6 \frac{(\alpha - y)^3}{(\alpha + y)_3}$$

De laquelle on tire, en la résolvant par rapport à x

$$x = \pm \sqrt{k^2 \sqrt[3]{\frac{(\alpha - y)^2}{(\alpha + y^2)}} - (\alpha - y)^2}$$

Les calculs numériques de x ne seront donc pas encore beaucoup compliqués, dans le cas où on voudrait construire la courbe par son équation.

La méthode graphique est d'ailleurs très simple, et avec une certaine délicatesse de dessin, on peut remar-

quer que les erreurs sont très faibles en comparant les résultats graphiques à ceux obtenus par voie de calcul.

Nous allons alors indiquer comment on peut construire graphiquement la famille des courbes définies par l'équation précédente.

Construisons d'abord les valeurs des surfaces.

On décrira (fig. 10) de A comme centre avec le rayon égal à l'unité une circonférence ; conservant le même centre, on rabattra sur 2 α un des côtés que l'on veut multiplier : le côté A a par exemple, puis joignant a' à C, intersection de l'axe unité avec la transversale donnée, par le côté de l'angle droit d'une équerre sur l'autre côté de laquelle on place une règle, on fera glisser l'équerre jusqu'à ce qu'elle passe par l'autre point b ; on marquera le point m où elle coupe 2 α et la longueur A m en ayant soin de la multiplier par le rapport de la longueur adoptée pour représenter l'unité à cette unité, représentera la surface demandée.

Répétant la même opération sur d'autres transversales, considérant toujours la même courbe, on retombe invariablement sur le même point, ce qui vérifie la propriété de ces courbes. On peut donc, sans tracer aucune ligne sur le graphique, obtenir la valeur de la surface d'un rectangle, et les longueurs des éléments de tous ceux qui sont de surface équivalente. C'est là un avantage important pour la clarté des opérations.

Pour représenter graphiquement ces surfaces, nous avons choisi le pôle A, comme centre de circonférences dont les rayons représentent leurs valeurs.

En exécutant maintenant la construction que nous avons indiquée relativement à la formation de $b h^2$ on a la facilité

de construire la seconde famille qui détermine les rectangles d'égal moment de rupture.

§ 7. — De la famille de courbes qui fournit les valeurs égales du moment d'inertie des rectangles.

Le rectangle a pour valeur algébrique de son moment d'inertie un terme proportionnel de $b h^3$. Pour obtenir ces quantités il suffit donc d'effectuer la multiplication graphique de la ligne représentant la surface par le carré de chaque élément de la transversale considérée ; on aura alors les deux moments d'inertie équatoriaux principaux des rectangles.

Le carré de chacun des éléments s'obtiendra de deux façons suivant qu'ils seront plus grands ou plus petits que le rayon unité.

La fig. 11 donne les deux tracés.

Dans le cas du rectangle $(A\,b,\ b\,h)$ on voit $A\,c = \overline{A\,b}^2$ et dans celui du rectangle $(A\,a,\ a\,m)$ on a $A\,n = \overline{A\,a}^2$. Il est aisé de reconnaître que les moments d'inertie de ces deux rectangles pris par rapport aux axes perpendiculaires à la hauteur sont représentés par les longueurs A_1 et A_2.

Si on suppose $A\,d = 100$, il faudra multiplier les longueurs trouvées par $(\overline{100})^3$.

Si l'on veut connaître les rectangles qui fournissent la même valeur de $\Sigma\, m\, r^2$, on opérera soit graphiquement, soit en cherchant l'équation de la courbe.

La construction graphique se fera de la même façon que celle des valeurs de $b\,h^2$, sauf que l'on aura à extraire la racine carrée du quotient du moment d'inertie donné par les surfaces successives.

Quant à l'équation de cette nouvelle famille, elle est dans l'énoncé

$$m^3\ (2\,a - m) = k^4$$

En suivant la même voie que pour les précédentes on arrive à l'équation.

$$0 = \left\{ \begin{array}{l} x^4 + x^2(2y^2 - 4\,\alpha\,y + 2\,\alpha^2) + y^4 - 4\,\alpha\,y^3 + 6\,\alpha^2\,y^2 \\ - 4\,\alpha^3\,y + \alpha^4 - k^4\left(\frac{\alpha - y}{\alpha + y}\right) \end{array} \right.$$

qui peut s'écrire

$$0 = \left\{ \begin{array}{l} x^4 + 2\,x^2\ (\alpha - y)^2 + (\alpha - y)^4 \\ \qquad\qquad\qquad - k^4\,\frac{(\alpha - y)}{\alpha + y} \end{array} \right.$$

D'où l'on tire la valeur de x

$$x = \pm\sqrt{k^4\sqrt{\frac{(\alpha - y)}{(\alpha + y)}} - (\alpha - y)^2}$$

Dans ce cas nous voyons que les calculs sont peu compliqués et qu'il sera préférable de construire la famille par cette racine que par les procédés graphiques.

Toutefois si l'on veut opérer graphiquement, deux cas se présentent dans l'extraction des racines carrées des quotients du moment donné par les surfaces successives, suivant que le quotient linéaire est plus petit ou plus grand que la ligne prise pour unité ($2\,\alpha$ dans le cas où nous sommes).

La ligne racine s'obtiendra en se basant sur la propriété du côté de l'angle droit d'un triangle rectangle.

Dans le premier cas, on prendra la demi-circonférence décrite sur l'unité comme diamètre (fig. 12), puis les quotients se trouvant placés par la construction précédente,

à partir du point A sur 2 α (fig. 11), il suffira d'élever au point a, extrémité du quotient linéaire, une perpendiculaire sur $o\,y$; la distance de son intersection avec la circonférence, au point A sera la longueur cherchée, car on voit $\overline{AC}^2 = A\,a \times$ unité.

Dans le second cas où le quotient est plus grand que l'unité 2 α, on décrira une circonférence sur cette ligne ayant pour diamètre le quotient. La distance de son intersection avec H H' au point A sera l'élément cherché. Le changement successif de la valeur graphique du moment d'inertie donnera alors la famille de courbe cherchée.

§ 8. Equations générales du système.

Nous venons d'étudier trois familles de courbes dérivées de la strophoïde, qui trouvent leurs applications à plusieurs problèmes de mécanique.

Elles sont contenues toutes trois dans une équation plus générale de la forme

$$X^{(n-1)}\,Y = K^n$$

X, Y, désignant les deux segments variables d'une quelconque des transversales.

Conservant le même système de coordonnées on arrive à l'équation :

$$x = \pm \sqrt{k^2 \left(\frac{\alpha - y}{\alpha + y}\right)^{\frac{2}{n}} - (\alpha - y)^2}$$

dont la forme contient celles que nous avons précédemment trouvées.

On peut encore généraliser davantage en posant.

$$X^m Y^n = A.$$

m, n, A désignant des constantes.

La résolution en coordonnées rectangulaires est

$$x = \pm \sqrt{\left[A \left(\frac{\alpha - y}{\alpha + y}\right)^n \right]^{\frac{2}{m+n}} - (\alpha - y)^2}$$

Enfin on peut poser une équation tout-à-fait générale qui renferme les précédents.

$$X^{{m_1}^{{m_2}^{{m_3}^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}}} \quad Y^{{n_1}^{{n_2}^{{n_3}^{\cdot^{\cdot^{\cdot}}}}}} = A.$$

De plus on peut supposer que m_1, m_2, m_3,...., n_1, n_2, n_3..., A, au lieu d'être des *constantes*, soient des fonctions de la longueur des transversales.

Nous recommandons l'emploi de ces familles de courbes comme d'un très bon usage pour formules d'interpolation. Dans les phénomènes physiques, et surtout dans l'étude des fonctions magnétisantes statiques, nous les avons employées avec succès — tantôt en maintenant le terme A constant, tantôt en le faisant varier en raison inverse de la longueur des transversales. Nous avons pu ainsi reconstruire les courbes que MM. Ewing et Rowland ont obtenues expérimentalement à propos de leurs recherches sur la mesure de l'induction magnétique.

§. 9. Conclusions

Il résulte de cette étude les points suivants :

1° La strophoïde n'est qu'un *cas particulier* d'une courbe plus générale.

2° Elle est la génératrice d'une infinité de familles de courbes qu'on peut définir par l'équation générale

$$x^m y^n = A$$

dans laquelle A, m, n, sont des constantes, x et y les distances d'un point d'une transversale issue d'un pôle A et d'une droite indéfinie H H′ données dans le plan.

La strophoïde est très apte à représenter la série des produits constants de deux nombres.

Elle permet de trouver par suite, sans aucun calcul, les racines de l'équation complète du deuxième degré.

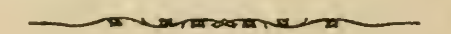
Les familles dérivées d'elles permettent de trouver également la série des éléments des rectangles qui ont le même *moment de rupture* et le même *moment d'inertie*.

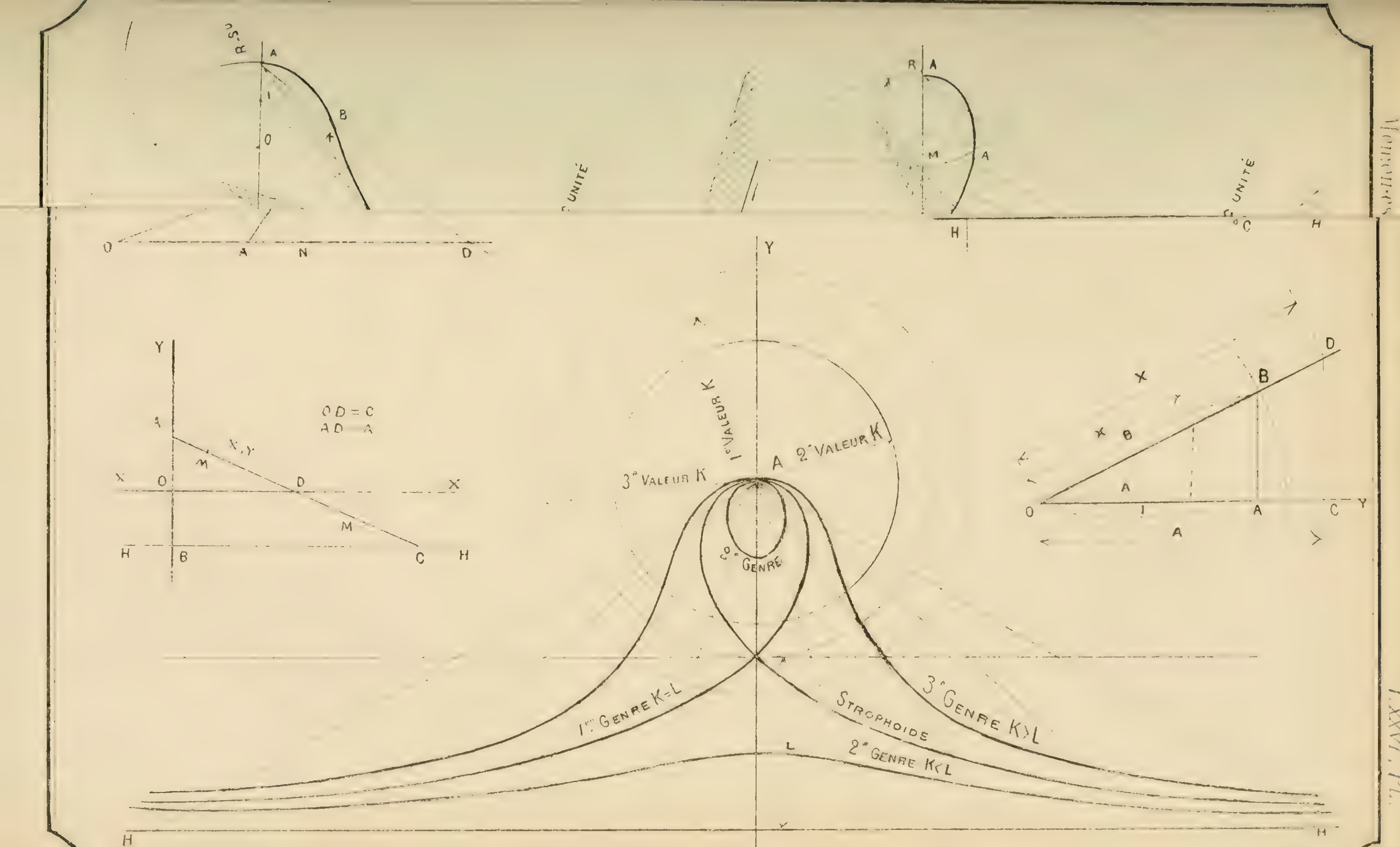
Nous avons déjà signalé l'application de ces propriétés de la strophoïde au problème du transport de l'énergie (1).

On peut également l'utiliser pour la recherche des conditions de périodicité ou d'apériodicité des galvanomètres. L'équation du mouvement du cadre de celui-ci étant en effet une équation différentielle linéaire du second ordre (2), les conditions de périodicité ou d'apériodicité reviennent à l'étude d'une équation algébrique du second degré.

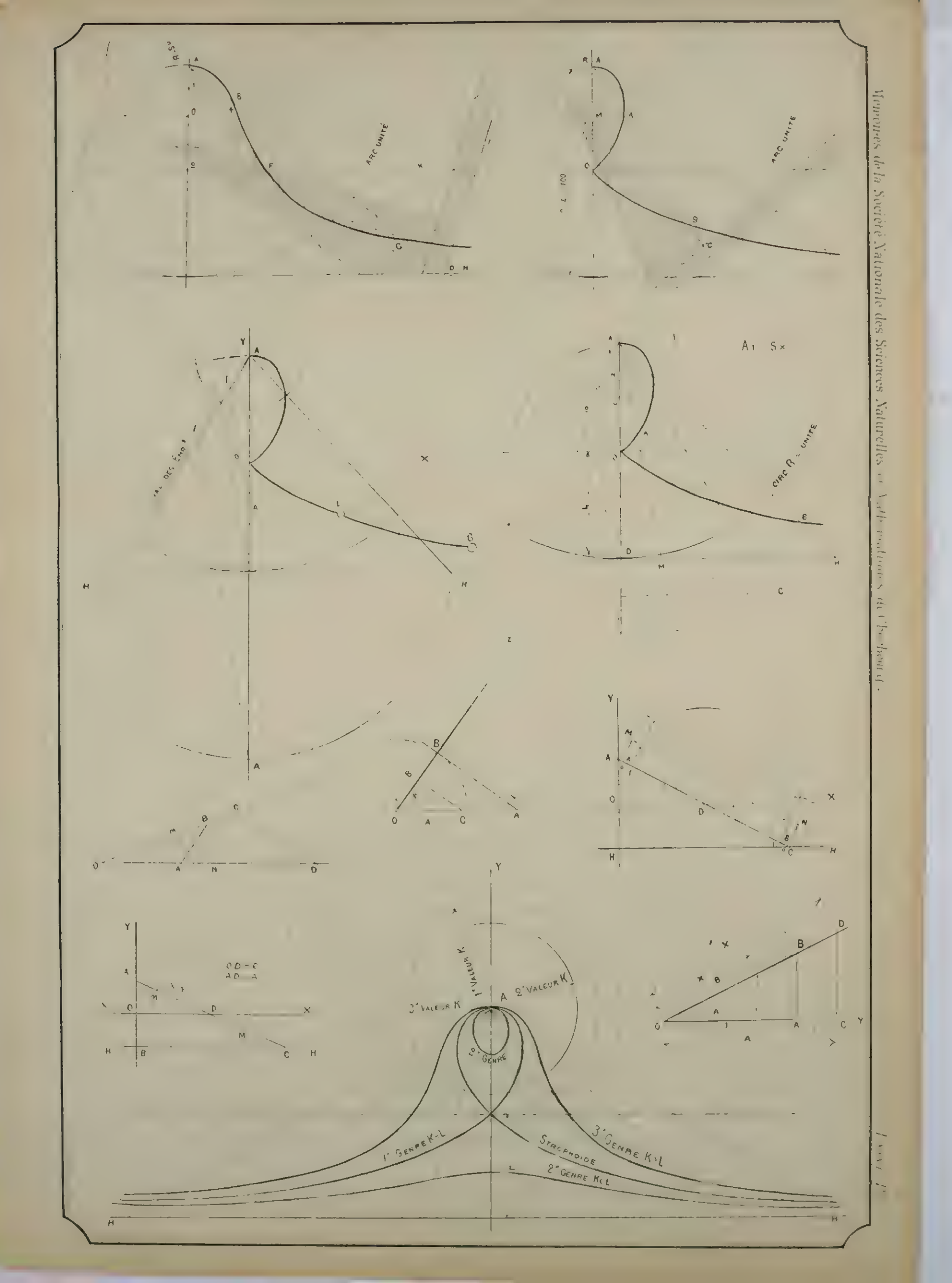
En résumé on peut dire que la propriété de ces courbes est féconde et peut être de quelque utilité.

(1) Lumière électrique. — Février 1886.
(2) Jamin, Mascart et Joubert.





OD = C
AD = A
UNITÉ
UNITÉ
1re Valeur K
2e Valeur K
3e Valeur K
2e Genre
1re Genre K=L
Strophoide
3e Genre K>L
2e Genre K<L


Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg.
ARC UNITÉ
ARC UNITÉ
CIRC R = UNITÉ
1e VALEUR K
2e VALEUR K
3e VALEUR K
STROPHOIDE

ÉTUDE

SUR

L'ÉTAT SANITAIRE DE CHERBOURG

LES EAUX de la DIVETTE et la FIÈVRE TYPHOIDE

PAR

Dr R. COLLIGNON.

Médecin-major

INTRODUCTION

A l'époque actuelle le rôle essentiel du médecin militaire, du médecin de corps de troupes surtout, est celui d'hygiéniste. S'il doit à tous ses malades des soins éclairés, et s'il est nécessaire que dans ce but il se tienne toujours à hauteur de la mission qui lui incombe soit en paix soit en guerre, il a surtout l'impérieux devoir de veiller en tous temps à maintenir indemne la santé des hommes qui lui sont confiés.

L'épidémiologie, c'est-à-dire l'étude approfondie, minutieuse, constante, de toutes les affections susceptibles de frapper en quelques jours un groupe d'individus, depuis les plus bénignes comme la gale ou la pelade jusqu'aux plus

graves comme la fièvre typhoïde ou le choléra, tend de jours en jours à acquérir pour lui une importance plus grande.

Non seulement il est nécessaire qu'il connaisse de la façon la plus précise les affections contagieuses en elles-mêmes, mais encore, mais surtout, qu'il n'ignore rien de leur étiologie, de leur mode d'invasion et de leur marche, qu'il sache par quelle voie, par quel mécanisme, doit s'introduire l'ennemi et quels sont ses terrains de prédilection.

Les admirables travaux de Pasteur en nous apprenant que les affections contagieuses sont causées par l'introduction dans l'économie de parasites infiniment petits, rendent et rendront journellement des services incomparables. Certes il serait chimérique de rêver l'extinction absolue de la maladie. Longtemps encore la science devra progresser avant d'atteindre son but, avant d'arriver à trouver le remède qui tuera infailliblement le microbe sans tuer le malade. C'est toutefois un incalculable progrès que de connaître l'ennemi, et de pouvoir le combattre en face.

En revanche, et si l'art de guérir n'a encore bénéficié que faiblement de cette magnifique découverte, l'hygiène, c'est-à-dire l'art de préserver, y a puisé des ressources infinies.

Parmi les affections microbiennes, les unes sont transmissibles par pénétration sous-cutanée, le panaris, par exemple, d'autres par les voies respiratoires comme la pneumonie ou la fièvre intermittente, d'autres enfin par le tube digestif et de ce nombre sont le choléra et la fièvre typhoïde.

On voit immédiatement quel parti l'hygiène peut tirer de ces données. Ne buvons qu'une eau biologiquement pure et nous serons à l'abri de la typhoïde, du choléra, de la dysentérie et en général de toutes les affections qui se transmettent par la voie digestive.

De même des désinfections faites à temps, journalières pour ainsi dire, en enlevant immédiatement d'un milieu occupé par de nombreux individus, les germes provenant des malades atteints d'affections contagieuses, nous permettront souvent d'étouffer pour ainsi dire dans l'œuf une épidémie qui sans ces précautions eût pu faire de nombreuses victimes. La constante préoccupation du médecin militaire est donc de faire de l'hygiène.

Bien imbu de ces idées, mon premier soin lorsque je fus nommé à Cherbourg fut de me renseigner exactement sur la topographie médicale du pays. En apprenant que la ville consommait l'eau d'une rivière captée à 1 k^{m} de son embouchure, je fus désagréablement impressionné ; mais sachant qu'une fraction minime de mon régiment était seule à en faire usage, n'ayant d'autre part aucun renseignement précis sur la mortalité en ville, je me contentai pour le moment de prendre en ce qui me concernait personnellement les mesures de prudence que me semblait commander la situation.

Dans la suite, un certain nombre de faits appelèrent tout particulièrement mon attention sur la question, et déjà j'avais à plusieurs reprises signalé à qui de droit les graves craintes que m'inspiraient les eaux de la Divette, quand par note du 30 mai dernier M. le Ministre de la Guerre prescrivit une enquête générale sur la potabilité des eaux consommées par les troupes dans toutes les garnisons de

France, en insistant particulièrement sur le rôle qu'elles avaient pu jouer dans la génèse des épidémies typhoïdes.

Nous crûmes bon, M. le médecin major Dardignac du 136e et moi, de réunir nos recherches, chacun envisageant plus spécialement le corps auquel il était attaché ; personnellement je pris encore à charge de comparer l'état sanitaire de la garnison à celui de la population civile.

Les conclusions formelles de notre rapport appelèrent l'attention du Ministre qui prescrivit aussitôt l'envoi au laboratoire bactériologique du Val-de-Grâce d'un échantillon d'eau de la Divette. Les recherches biologiques nous donnèrent raison en isolant dans celle-ci dès la première recherche le bacille typhique.

Il m'a semblé que les documents que j'avais recueillis sur cette question d'intérêt absolument général, étaient de nature à mériter l'attention de notre compagnie, puisqu'elle est, entre les sociétés savantes de Cherbourg, la seule qui soit compétente sur ce point, et que sa reconnaissance d'utilité publique lui crée à la fois le droit et le devoir de connaître et de discuter tout ce qui touche à l'hygiène locale.

Etat sanitaire de Cherbourg.

La commune opinion, celle que j'avais recueillie de la bouche de plusieurs vieux Cherbourgeois est que la ville est très saine. Tout au plus concède-t-on qu'en raison de son climat humide et des vents violents qui y font brusquement varier la température d'une heure à l'autre, les affections dites à frigore, bronchites, angine, rhumatisme, etc., y sont fréquentes, et que si les phthisiques y sont rares, c'est

qu'ils y sont impitoyablement fauchés à bref délai.

Des recherches statistiques conduisent à une opinion toute différente. D'une part le rhumatisme et les affections catarrhales bénignes, sans y être rares, n'y frappent pas dans des proportions exagérées, sinon la population urbaine pour laquelle je manque de documents précis, du moins le soldat qui pourtant, en sa qualité de non acclimaté, devrait payer à ces maladies un tribut relativement élevé. Les affections zymotiques y sont au contraire d'une fréquence exceptionnelle, la fièvre typhoïde surtout, et cette dernière peut être à juste titre regardée comme la dominante dans le chiffre moyen de la léthalité ; car dans ces 10 dernières années, sur 113 décès annuels elle en a occasionné 40, c'est-à-dire le tiers, à l'hopital maritime.

Il n'existe malheureusement aucune statistique officielle sérieuse qui puisse permettre de se faire une idée même approximative de la part que prend cette maladie dans la mortalité générale de la ville. L'état civil jusqu'en mars 1887 se bornait à enregistrer le chiffre des morts et l'âge des décédés. Depuis lors, je le veux bien, on applique la circulaire ministérielle du 26 Novembre 1886 qui prescrit l'établissement d'une statistique sanitaire dans toutes les villes de France et d'Algérie d'une population de 30,000 âmes au moins.

Cette statistique se base sur les bulletins mensuels dressés par les employés de la mairie, et doit comprendre sous une trentaine de rubriques générales toutes les causes de décès.

Malheureusement ces documents qui pourraient être si importants n'ont pas de valeur réelle.

Nos confrères, pour des raisons qui ne sont pas sans

poids, se refusent à donner aucun diagnostic précis sur les causes de décès de leurs malades, et malgré leur bonne volonté, les employés commis à ce service ne peuvent que s'en rapporter aux indications souvent fort inexactes des parents qui viennent leur notifier une mort ; nous avons donc, à notre grand regret, été obligé de les laisser de côté et de considérer uniquement la seule donnée positive qu'ils pouvaient nous fournir, c'est-à-dire le chiffre brut de la mortalité.

Celui-ci ne laisse pas que d'être fort instructif, et par sa brutalité même de prouver combien nous sommes autorisé à ne pas nous en rapporter à des allégations trop légères : mais seulement à l'éloquence du chiffre.

Relevons en effet mois par mois et pendant 10 ans le total des décès,du 1er Janvier 1878 au 31 Décembre 1887. (Tableau I).

On voit que le chiffre décadaire moyen de la mortalité oscille entre 72 et 106 décès par mois, et qu'il atteint annuellement une moyenne de 1032.

Si l'on rapporte ce total au chiffre de la population de fait tel que nous le fournissent les tables de recensement, on arrive à une proportion générale de 27.9 décès pour 1000 habitants par an dans les 10 dernières années, avec le maximum de 32 en 1881 et le minimum de 24.3 en 1879.

Or 27.9 0/00 est un chiffre énorme, de beaucoup supérieur à celui des villes de même importance et même à celui de grandes cités et de capitales réputées peu saines, Paris notamment qui n'a qu'une mortalité de 24.2 0/00.

J'emprunte d'ailleurs à titre documentaire deux tableaux éminemment suggestifs à la Revue scientifique.

TABLEAU I.

Années	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	Total
Janvier	81	76	88	105	116	97	110	120	119	82	994
Février	80	73	85	102	124	97	100	84	77	78	900
Mars	67	97	97	106	103	107	141	92	126	129	1088
Avril	84	87	70	120	94	112	103	106	111	82	974
Mai	87	96	82	111	77	104	87	98	78	74	894
Juin	58	54	70	106	85	64	74	54	79	81	725
Juillet	76	68	73	124	75	69	75	61	80	100	801
Août	63	57	81	73	79	81	68	78	72	129	783
Septembre	81	65	67	68	80	70	84	59	83	70	731
Octobre	63	75	59	88	78	85	72	92	80	103	796
Novembre	69	73	71	76	76	77	78	89	70	74	758
Décembre	93	70	63	104	98	96	112	86	94	77	893
Total	902	898	906	1185	1088	1039	1109	1019	1072	1079	10317
Proportion pour 1000 habitants	24.36	24.26	24.47	32.01	29.39	28.61	29.96	27.53	28.96	29.23	27.88

Le premier nous donne le total annuel des décès (1) et leur rapport pour 1000 au chiffre de la population, survenus en France de 1880 à 1886.

Années	Nombre des Décès	Proportion pour 1000
1880	858 237	23.1
1881	828 828	22.0
1882	838 539	22.2
1883	841 101	22.2
1884	858 784	22.6
1885	836 897	22.1
1886	860 222	22.5

La moyenne des 7 ans n'atteint pas 22.4. Il y a donc tous les ans à Cherbourg, 5.5 décès sur 1000 *de plus que dans toute la population française prise en bloc.* Autrement dit, il y a par rapport à celle-ci, un excédent de décès de $5.5 \times 37 = 203$; c'est-à-dire que tous les ans il meurt environ 203 personnes de plus que la normale française à Cherbourg.

Si l'on remarque que la moyenne de 10 ans se chiffre par 1032 décès annuels, on voit tout uniment que l'aggravation de mortalité due aux conditions d'insalubrité, quelles qu'elles soient, qui existent en ville (203 décès sur 1032), est de 1 sur 5.

Comparons également notre chiffre de 27.9 à ceux que nous fourniront d'autres grandes villes.

M. Levasseur dans son ouvrage sur les populations urbaines de France comparées à celles de l'étranger nous apprend que de 1878 à 1882 la mortalité pour 1000 a été répartie de la manière suivante:

Revue Scientifique 1887, 2e sem. p. 509.

Budapest . .	35.8	Liverpool . .	27.0
Munich . .	32.6	Berlin . . .	26.6
Breslau . . .	31.6	Glasgow . .	25.8
Naples . . .	30.5	Palerme . .	24.6
Vienne . . .	30.2	Dresde . . .	24.6
Milan . . .	29.4	Paris . . .	24.2
Dublin . . .	29.2	Copenhague .	24.1
Rome . . .	29.2	Londres . .	21.7
Manchester .	28.0	Bruxelles . .	21.6

CHERBOURG 27.9

S'il est admissible et même certain que les grandes agglomérations humaines sont plus exposées que les collectivités plus faibles à toutes les épidémies, et se trouvent placées dans des conditions sanitaires relativement défectueuses, par rapport non seulement aux campagnards, mais même aux habitants des petites villes, on doit s'étonner de voir Cherbourg si mal partagé.

Avec sa situation admirable, sa magnifique rade, son isolement relatif, cette ville devrait au contraire jouir d'un état sanitaire excellent, et se ranger bien après Londres et Paris, Bruxelles et Berlin. Il y a donc dans ses conditions de vie journalière un ou plusieurs facteurs défectueux qu'il s'agit de rechercher.

La première idée qui se présente en ce cas est de rapporter cette mortalité excessive à la garnison. Composée en majeure partie de matelots et surtout de troupes d'infanterie de marine, on peut admettre sinon l'apport de maladies exotiques, du moins que des hommes anémiés par la vie coloniale, revenant en France fatigués, minés par la fièvre intermittente ou la dysentérie peuvent et même doivent donner une forte mortalité.

Assurément l'argument n'est pas sans valeur et il est

hors de doute qu'un certain nombre de décès relèvent de cette étiologie. Voyons donc quelle part la garnison prend dans la mortalité générale.

En prenant comme base les chiffres fournis par les derniers recensements, c'est-à-dire 36891 habitants depuis 1887 et 37013 dans les années précédentes, soit une moyenne de 37001 pour 10 ans, nous avons vu précédemment que ces 37001 ont donné 10317 décès, c'est-à-dire une mortalité annuelle moyenne de 27.88 0/00.

D'autre part dans le même laps de temps, le total réel de la garnison, basé non sur l'effectif moyen qui comprendrait à tort les permissionnaires et les soldats ou officiers détachés de leur corps pour une raison et pour une durée de temps quelconque, mais sur *la moyenne des présents*, chiffres relevés par moi à la Majorité pour la Marine et à la Place pour la Guerre, s'est élevé à 7575 hommes répartis ainsi : marine 5287, guerre 2286.

Ces 7575 hommes ont en 10 ans fourni 1133 décès, c'est-à-dire 14.9 0/00 par an. (Tableau II).

La part de la Marine dans ce total s'élève à 957 et celle de la Guerre à 176, soit respectivement et pour mille 18.1 et 7.69 décès par an.

La Guerre subit donc des pertes relativement normales puisqu'elles atteignent à peu près la moyenne fournie par toute l'armée (sans l'Algérie et la Tunisie) ; celles de la Marine sont au contraire infiniment plus grandes, nous y reviendrons.

Voyons maintenant quelle est la véritable mortalité de la ville, celle de sa population civile. La population de fait avons-nous dit, s'est élevée à 37001, chiffre décadaire moyen ; en en retranchant 7575 pour la garnison, il nous

TABLEAU II.

Total des malades entrés à l'hopital maritime et des décès qui y sont survenus de 1878 à 1888.

ANNÉES	MARINE Nombre de		GUERRE Nombre de		TOTAL Nombre des	
	Malades	Décès	Malades	Décès	Malades	Décès
1878	3438	73	396	15	3834	88
1879	2967	87	582	19	3549	106
1880	3587	69	553	16	4140	85
1881	3674	146	527	19	4201	165
1882	3720	95	375	16	4095	111
1883	3825	86	480	17	4305	103
1884	4546	129	413	12	4959	141
1885	3821	96	453	25	4274	121
1886	4126	81	555	16	4681	97
1887	3524	95	432	21	3956	116
Total	37228	957	4766	176	41994	1133
Moyenne décadaire	3722,8	95,7	476,6	17,6	4199,4	113,3
Proportion pour 1000 h. d'effectif présent	703,9	18,1	208,6	7,69	554,3	14,9

reste 29426 âmes qui représentent le chiffre réel de la population assise. De 1878 à 1888 nous savons (Tableau I)

qu'il est mort outre les 1133 militaires, 9184 personnes, la proportion pour 1000 habitants calculée d'après ces données atteint donc le total effrayant de **31.2** par an.

TABLEAU III.

	Nombre d'habitants	Chiffre annuel moyen des décès	Proportion pour 1000
Armée de terre	2283	17,6	7,7
Armée de mer	5289	95,7	18,1
Population civile	29426	918,4	**31.2**
Total	37001	1031,7	27,88

Cherbourg viendrait donc au 4me rang dans la liste des grandes villes que nous avons reproduite plus haut.

Cette simple constatation dispenserait de tout commentaire.

Il importe pourtant d'appeler l'attention sur un autre côté de la question. Alors que dans la plupart des grandes villes sus-mentionnées, la mortalité, grâce aux progrès de l'hygiène, tend à diminuer tous les ans, elle *augmente* au contraire à Cherbourg.

Si l'on se reporte en effet à la dernière colonne de notre tableau I et si l'on envisage la proportion pour 1000 des décès, on voit qu'après s'être tenue comme à Paris en 1878-79 et 80 au chiffre déjà respectable de 24.3, elle n'a pas cessé depuis lors de croître, oscillant entre 27.5 et 32.0 avec une moyenne effrayante de 29.39 pour les 7

dernières années, chiffre qui sera très probablement dépassé en 1888. (1)

J'ai dit que la mortalité diminuait à l'étranger, sous l'influence d'une hygiène bien comprise, je le prouverai par quelques exemples.

En Italie, à la fin de 1874, un décret reconstitua l'administration sanitaire ; il invitait chaque commune à se donner un réglement variable suivant les localités, approprié au climat, à la race et aux traditions de chacune, règlement qui devait être soumis à l'approbation du conseil supérieur de santé.

En 1884, 6673 communes sur 8249, c'est-à-dire plus de 5 sur 6, étaient pourvues de réglements approuvés et déjà l'on s'apercevait de leur influence bienfaisante.

En effet la mortalité pour 1000 dans ce pays était de

1866	à	1870	de	30
1870	à	1875	de	30
1876	à	1880	de	29
1881	à	1885	de	27

Dans cette dernière période elle décroissait régulièrement d'année en année

1881	—	27.55
1882	—	27.40
1883	—	27.28
1884	—	26.58

ce dernier chiffre d'autant plus remarquable qu'il accusait

(1) Les 5 premiers mois de 1888 ont donné 468 décès, à savoir: Janvier 80, Février 88, Mars 113, Avril 97, Mai 90, ce qui pour 36891 habitants correspondrait, si la proportion se conservait pendant les 7 autres mois de l'année, à 30.4 décès pour 1000.

une diminution considérable des décès malgré les 14000 victimes faites en 1884 par le choléra. En résumé et vu la fixité de la mortalité dans les trois exercices antérieurs, l'hygiène avait préservé en 4 ans 321 610 existences.

Même constatation en Angleterre. La mortalité des 28 plus grandes villes, Londres y compris, va en diminuant constamment. Elle était de

24.0	pour 1000	en	1871 - 1880
21.4	—		1881 - 1886
20.9	—		1886

Dans cette même année 1886, Londres malgré ses 4 000 000 d'habitants n'en perdait que 19.9, pour mille ; d'autres grandes villes comme Brighton et Derby descendaient à 17.1 et 18.2 et Preston de toute la plus frappée s'élevait seule au chiffre de 28.9 décès par an.

De même nous voyons en 1886, Berlin qui dans l'exercice 1878-82 accusait une mortalité 26.6 0/00 descendre à 25.8 et Vienne de 30.2 à 26.4, cette dernière simplement en supprimant de l'alimentation l'eau du Danube et en la remplaçant par de l'eau de source.

On voit par ces exemples combien nous sommes loin d'être désarmés devant une situation mauvaise, et combien nous avons le droit de proclamer hautement qu'elle peut et doit être améliorée. Le résultat que les Anglais, les Autrichiens et les Italiens ont obtenu, nous devons tout faire pour l'atteindre.

Toutefois avant de chercher le remède, il importe de connaître avec précision les sources du mal. Nous savons que bon an mal an, il meurt environ 200 personnes de trop à Cherbourg; de quoi meurent-elles ? Si nous pouvions

accorder confiance à la statistique officielle, nous y trouverions de précieux renseignements sur les causes de mortalité ; malheureusement, nous l'avons déjà dit, elle n'a aucune valeur. Il suffira de constater que la bronchite *aiguë*, le simple rhume, est censé avoir tué 55 personnes en un an de mars 1887 à mars 1888, et la bronchite chronique non tuberculeuse 139. Combien a-t-on dans l'une de pleurésies, dans l'autre de tuberculoses ? Tout au plus pourrions-nous accorder confiance aux chiffres donnés pour les fièvres éruptives qui, bien connues des parents, ne prêtent guère à erreur lors des déclarations. Dans la période dont nous parlions, il est mort de rougeole 103 personnes, 1 de variole et 4 de scarlatine.

Nous sommes malheureusement désarmés contre la rougeole, mais il n'en est pas de même pour la typhoïde, aussi le point intéressant serait-il de connaître le chiffre véritable. La statistique donne 63 décès.

Ce serait déjà beaucoup, mais chose curieuse, sur ce total on en compte 57 survenus à l'hopital maritime. Il ne ne serait donc en un an mort officiellement en ville que 6 personnes de fièvre typhoïde. Cette simple constatation juge la question, et nous pouvons être assurés que nous trouverions sans peine bien d'autres typhoïdes si nous savions tout ce qui est entré dans la rubrique vague «*Autres causes de décès*» forte de 348, sur le total général de 1045. Nous n'hésitons pas pour notre part à croire que dans la population civile la typhoïde fait au moins autant, sinon plus de ravages que la rougeole. A ceux qui douteraient, je conseillerai de faire, comme je l'ai fait, leur petite enquête dans leur entourage. Ils verront qu'à l'âge de quarante ans, 8 Cherbourgeois sur 10 ont eu

cette terrible maladie, soit sous ses formes bénignes, la fièvre muqueuse ou la fièvre gastrique accompagnée de saignements de nez, soit sous ses formes graves, fièvre cérébrale, nerveuse ou putride, désignations que j'ai souvent entendues employer d'une manière courante dans le public. Tout cela c'est de la typhoïde, et comme l'implacable statistique nous apprend que sur 100 malades 14 meurent, nous sommes bien obligés de croire qu'il y a de ce chef de nombreux décès en ville et que la population militaire n'est pas seule à payer à la typhoïde, l'énorme tribut que nous constatons.

D ailleurs étant donnée l'origine bien établie à l'heure actuelle de la fièvre typhoïde, nous pouvons tourner la question et nous appuyant uniquement sur les statistiques militaires prouver surabondamment l'endémicité, la constance et la fréquence de cette maladie en ville, en montrer la cause, et par suite en indiquer le remède.

La fièvre typhoïde à Cherbourg

La fièvre typhoïde est causée par l'introduction et la prolifération dans l'organisme d'un microorganisme isolé et cultivé pour la première fois par Eberth et qui pour cette raison porte le nom de bacille d'Eberth.

Son mode d'introduction habituel dans l'économie est la voie digestive. Absorbé dans l'eau de boisson soit pure, soit introduite par fraude ou accidentellement dans le lait, le vin, le cidre, il peut aussi souiller les légumes qui se mangent crus, comme le radis ou la salade. D'autres fois des laveuses, après avoir blanchi du linge provenant de typhiques, l'absorberont en mangeant, pour en avoir con-

servé inconsciemment après les mains. De quelque manière qu'il pénètre dans l'économie, pourvu qu'il y trouve un terrain préparé, il détermine la terrible maladie.

Par terrain préparé nous devons entendre tout sujet fatigué, débilité pour une raison ou pour une autre, maladies antérieures, fatigues professionnelles, excès, alimentation insuffisante, bref tout l'ensemble si bien décrit par Bouchardat sous le nom de misère physiologique. En ce cas la porte est ouverte, les cellules intestinales ne peuvent lutter contre l'ennemi, empêcher la pénétration du bacille et la maladie éclate. D'autres fois, peut-être en raison d'une plus grande abondance de parasites ou de leur virulence plus forte, des sujets très vigoureux sont atteints également et en général alors avec une extrême rigueur. Trés fréquemment enfin et c'est le cas le plus favorable, l'organisme réagit victorieusement et après quelques jours de malaise, un purgatif appliqué à propos nettoie définitivement la place et tout se borne à de l'embarras gastrique simple.

Les relations étiologiques qui unissent cette affection si bénigne en apparence, l'embarras gastrique, à la typhoïde confirmée, sont à l'heure actuelle absolument admises par les médecins d'armée. Tous nous savons quelle marche pour ainsi dire fatale suivra l'épidémie. Dans une caserne, au milieu d'un état sanitaire excellent, nous voyons un jour venir à la visite des soldats fatigués, se plaignant de fatigue, de perte d'appétit, de manque de sommeil, c'est de l'embarras gastrique; les jours suivants des malades nouveaux se présentent, quelques-uns ont de la fièvre, des saignements de nez, puis enfin nous voyons apparaître les véritables typhoïdes, toujours escortés de

nombreux embarras gastriques ; après un temps variable les uns et les autres diminuent peu à peu de fréquence et tout rentre dans l'ordre.

La chose est si nette et si constante que la parité étiologique ne saurait faire doute.

En somme tous ces malades ont été soumis à une cause morbide unique, mais ont réagi diversement à son égard.

Cette cause nous la connaissons, c'est l'absorption du bacille d'Eberth, du bacille typhique ; sans lui pas de typhoïde. Toutes les autres causes peuvent être prédisposantes, elles préparent le terrain, le mettent en état de réceptivité ; mais quelque prédisposition que puisse présenter un sujet, s'il n'est pas soumis à la cause efficiente, s'il n'absorbe pas le bacille, il n'aura pas la typhoïde, pas plus qu'il ne lui viendra de boutons de vaccine s'il n'a pas été vacciné. Sur le sol le mieux préparé il ne poussera de blé que si vous en avez semé.

Ce bacille où est-il contenu ? Normal dans les selles de typhiques, il empoisonne les fosses d'aisance partout où il y a eu un de ces malades. Si celles-ci ne sont pas étanches, il contaminera les puits voisins par infiltration en causant des épidémies de maisons.

Dans la suite enlevé des fosses, répandu sur le sol comme engrais, il peut être transporté par les pluies en infectant les rivières. De même les linges qui ont servi aux malades passent au lavoir et de là les bacilles vont encore à la rivière. Qu'on vienne à consommer cette eau, et quand bien même l'analyse chimique n'y découvrirait pas trace de matières organiques, l'on verra des villages, des villes même ravagées tout à coup par une épidémie meurtrière.

Certains quartiers qui consommeront une eau différente seront en ce cas épargnés.

Il est presque banal de citer aujourd'hui des exemples de cette loi. En 1886 à Paris, où comme on sait, la moyenne des entrées aux hopitaux pour typhoïde oscille entre 13 et 35 par semaine, on distribue dans quelques arrondissements du 22 juillet au 8 août, de l'eau de Seine puisée à Ivry. Pendant les mois précédents mars, avril, mai, juin, la proportion de malades avait été normale, brusquement elle augmente, on compte dans les hopitaux :

du 25 juillet	au 31	juillet	92	entrées pour typhoïde
du 1 août	au 7	—	146	—
du 8 —	au 14	—	148	—
du 15 —	au 21	—	80	
du 22 —	au 28	—	58	

Puis tout rentre dans l'ordre.

A Vienne en Autriche, à la suite de travaux faits pour amener en ville par un aqueduc étanche l'eau des Hautes-Sources, la mortalité par fièvre typhoïde qui était de 2 pour 10.000 habitants descend à 0.58.

En 1876-77 le froid de l'hiver ayant congelé les Hautes-Sources, on doit donner dans 4 arrondissements de la ville de l'eau du Danube, aussitôt éclate une épidémie des plus meurtrières, avec 25 0/0 de mortalité.

Les 5/6 des cas s'étaient produits dans les arrondissements où fut distribuée l'eau de fleuve. — Pour prévenir le retour de pareils accidents, de nouvelles sources furent captées.

Les dernières statistiques font ressortir que depuis la mortalité par typhoïde est tombée à 0.11 pour 10.000

habitants. Or, l'eau du Danube, le fait a été constaté, contient normalement le bacille d'Eberth.

On pourrait citer bien d'autres épidémies, celles de Londres, d'Auxerre, de St-Germain, de Compiègne, de Clermont etc., mais les 2 exemples précédents sont largement suffisants.

Si donc nous pouvons prouver par l'étude des statistiques militaires locales, qu'il y a au point de vue du chiffre des affections typhiques une profonde différence entre les corps qui boivent l'eau de la Divette et ceux qui n'en font pas usage, nous aurons en dehors même de la constatation, seule mathématiquement probante, de la présence dans cette rivière du bacille pathogéne, établi sans conteste la part capitale qu'elle prend dans la génèse des épidémies que nous observons à Cherbourg.

Il est avant tout indispensable de rappeler rapidement comment la garnison de Cherbourg s'alimente en eau potable.

L'eau de la Divette, de l'aqueduc municipal, captée près de la gare, au point le plus bas du cours de cette rivière et par suite fatalement le plus souillé, alimente les 2 casernes du Val-de-Saire, Marine et Guerre.

La Divette fournit encore, à l'aide de l'aqueduc particulier de la Marine qui prend l'eau à 4 k^m plus en amont, au pont Conard, la boisson des casernes de la Réserve, de l'Arsenal et de l'Enceinte avec l'Hopital Maritime.

Les casernes de l'Enceinte appartenant à la Guerre et le fort du Hommet, sont alimentés par une source située sur les glacis, la fontaine Rose ; une conduite mène ces eaux de la source jusqu'au Hommet. Depuis quelques années, la

caserne 2 de l'Infanterie de Marine use aussi du trop plein de la Fontaine Rose.

La caserne 0 boit une eau de citerne et celle d'un puits situé à Equeurdreville.

Querqueville enfin a de l'eau de citerne.

En résumé *toutes* les troupes de la Marine sauf une minime fraction boivent de l'eau de la Divette, *toutes* celles de la Guerre, à l'exception d'une 1/2 compagnie au Val-de-Saire consomment de l'eau de source, ou des eaux pluviales.

Si donc l'état sanitaire général est sensiblement plus mauvais à la Marine qu'à la Guerre, si surtout la proportion des fièvres typhoïdes y est beaucoup plus forte, il sera difficile de ne pas mettre ces faits en relation avec la cause que nous invoquons, l'usage alimentaire de l'eau de la Divette.

Le premier point a été déjà établi précédemment; il nous suffira de rappeler que dans ces dix dernières années, la Marine a eu proportionnellement *plus du double de décès que la Guerre*; par 1000 hommes présents la Guerre compte **7.7** morts et la Marine **18.1**, différence **10.4**. Ce chiffre se passe de tout commentaire.

Même écart dans le nombre des malades. De 1878 à 1888, il y a eu à l'hopital maritime 41.994 entrées et 1133 morts, dont pour la Marine 37228 malades et 957 morts et pour la Guerre 4766 malades seulement et 176 décès.

Si l'on fait le 0/00, on voit que par 1000 hommes d'effectif la Marine a **704** malades et la Guerre **209.** (Tableau IV.)

Ces écarts sont formidables, et l'anémie coloniale ne saurait décemment s'invoquer pour les expliquer. Certes il

TABLEAU IV.

	Effectif moyen	CHIFFRES BRUTS des entrées à l'hopital	des décès	PROPORTION pour 1000 des malades	des décès
MARINE	5289	37228	957	703.9	18.1
Armée de terre	2286	4766	176	208.5	7.7
Total	7575	41994	1133	554.3	14.9

y a à l'hopital maritime des décès dus à des maladies exotiques, on y meurt d'hépatite, de dysentérie coloniale et de cachexie palustre : mais l'écart entre 209 et 704 malades pour 1000, cette différence colossale de **495**, n'a rien à y voir, il y a sûrement une autre cause en jeu, et comme dans la vie de garnison européenne, alimentation, casernement, et fatigues se valent à très peu près d'un côté comme de l'autre, il devient déjà très probable que la seule différence sérieuse que nous sachions exister entre les 2 grands groupes, l'eau d'alimentation doit y prendre une part. Cette conclusion, est-il besoin de le dire, ne s'appuie pas sur des chiffres et des documents recueillis à la légère, ceux que nous produisons sont incontestables, nous les devons à la parfaite obligeance de Mr le Directeur du service de santé de la Marine Mr Dugé de Bernonville, qui appréciant toute l'importance de la question qui nous occupait, a bien voulu les faire relever dans ses bureaux pour nous les communiquer. Ce sont donc des données d'une authenticité absolue.

Voyons maintenant quelle a été dans ce total la part prise par la fièvre typhoïde sous toutes ses formes bénignes ou graves.

Dans les 10 années que nous étudions, il est entré à l'hopital maritime 4142 typhoïdes qui ont causé 400 décès. Soit 414 malades et 40 décès annuels et pour 1000 hommes 54,68 malades et 5,27 morts.

La proportion des décès par typhoïde d'après la dernière statistisque générale de l'armée est (moyenne de 10 ans) de 3.78 pour 1000, et dans ce total on comprend les troupes d'Algérie et de Tunisie qui à elles seules donnent près d'un tiers de la mortalité totale (1).

Pour les troupes de l'intérieur elle n'est que de 2.9.

On voit immédiatement jusqu'à quel point la ville de Cherbourg est mal partagée, mais combien plus terrible et plus éloquent ne sera pas ce chiffre, si nous le rapprochons de ceux que fournissent les statistiques étrangères.

Chamberland (2) remarque que l'armée Anglaise de 1879 à 1883 ne perd par typhoïde que **0.19** par 1000 habitants et que l'armée Allemande de tous points comparable par son mode de recrutement à l'armée Française n'a eu de 1873 à 1883 que **0.84** de mortalité par typhoïde.

En d'autres termes la typhoïde fait dans l'armée, en France, 4 fois plus de victimes qu'en Allemagne et 15 fois plus qu'en Angleterre.

A Cherbourg la garnison perd donc proportionnellement

(1) En 1884 sur 1109 morts par typhoïde dans l'armée entière, 339 ressortissent à l'Algérie et à la Tunisie.

(2) Chamberland. Projets d'organisation de l'hygiène publique.

rien que pour cette affection, 6 fois plus de soldats qu'il n'en meurt en Allemagne, et 27 fois plus qu'en Angleterre.

Nous n'insisterons pas sur ces chiffres accablants.

Remarquons seulement que, comme nous l'avons dit précédemment, la mortalité annuelle moyenne de la garnison à Cherbourg s'élevant à 113,3, la typhoïde y prend la plus large part, puisqu'elle compte pour 40 dans le total, c'est-à-dire *pour plus du tiers.*

Sera-t-on surpris lorsqu'une fois de plus je montrerai que la Marine est plus durement éprouvée que la Guerre ?

Celle-ci en 10 ans a perdu 67 hommes, soit 2.9 pour 1000, c'est-à-dire sensiblement le chiffre moyen de l'armée en France, la Marine 333, soit 6.3 pour 1000.

Est-il possible pour expliquer cette mortalité excessive d'accepter le vieux cliché des fatigues coloniales ? Si celles-ci y jouent un rôle il est bien effacé : car nous le répétons, si les marins, même les plus débilités, n'avaient pas bu le bacille typhique, il n'auraient pas eu la typhoïde.

L'armée de terre préservée à la caserne contre l'eau de la Divette qu'elle ne boit qu'accidentellement, est peu frappée, la Marine qui ne boit que celle-ci l'est dans des proportions colossales.

Je dirai plus, une grande partie des cas de typhoïde observés parmi les soldats de l'armée de terre, sont produits par l'usage de cette eau et je vais le prouver.

On se souvient que comme nous l'avons signalé, la petite caserne du Val-de-Saire est occupée par une demi compagnie d'un des deux régiments de ligne. Elle loge en même temps quelques ordonnances d'officiers, d'autres

ordonnances demeurent en ville, et par suite consomment l'eau de la ville.

De tous temps, quelle que fut la fraction de n'importe quel régiment, qui occupât cette caserne, il est de notoriété qu'elle a eu des typhiques en nombre énorme par rapport à la faiblesse de l'effectif qui l'occupait (une centaine d'hommes au plus). Depuis 1879, seule date à laquelle il ait été possible de remonter, les rapports médicaux d'inspection des deux corps en font foi, et comme ceux-ci alternaient tous les ans dans la possession de la caserne, d'année en année se répétaient, soit au 25e, soit au 136e, les doléances des médecins chefs de service.

On incrimina le casernement qui fut vainement dégarni, puis l'eau d'un puits situé dans la cour, sa condamnation ne changea rien à la chose.

Tous les ans le Val-de-Saire continua à donner au moins ses 5 typhoïdes, ce chiffre s'élevait même à 12 en 1886-87 (1) et ce n'est là qu'un minimum, car dans les écritures des corps, les soldats ordonnances étant inscrits toujours sous le N° de leur compagnie, on n'a plus à quelques années de distance aucun moyen de les reconnaître, et ils grossissent à tort le chiffre de mortalité des autres casernes, en diminuant celui du Val-de-Saire.

Ce qu'on peut affirmer en tous cas c'est qu'il est déjà mort cette année 2 soldats ordonnances, rien qu'au 25e, et qu'en ce moment et à ne considérer que l'épidémie de septembre, le 25e sur 15 fièvres typhoïdes n'en a vu se

(1) Les rapports d'inspection vont du 1er juin au 31 mai de l'année suivante.

produire que 4 dans les casernes alimentées par la fontaine Rose, contre 11 en ville.

De même sur 9 cas, le Bataillon du 136e actuellement à Querqueville en compte 4 parmi les ordonnances habitant en ville et les subsistants du Val-de-Saire.

Cette coïncidence est frappante ; les troupes de ligne n'ont qu'une demi compagnie sur 24 alimentée par les eaux de la ville (1), et cependant celle-ci fournit d'une façon constante le 1/5 des cas observés, alors que proportionnellement elle n'en devrait donner que le 1/48 ; ce chiffre s'élève même dans l'épidémie actuelle aux 5/8 des cas, exactement **15** sur **24**.

Ces faits prouvent clairement d'autre part que l'anémie coloniale ne saurait rendre compte de la réceptivité particulière des troupes de la Marine, puisque la seule fraction de l'armée de terre placée au point de vue de l'eau potable dans les conditions où se trouve l'Infanterie de Marine fournit proportionnellement autant de typhiques que celle-ci.

Qu'on s'adresse d'ailleurs à nos collègues les médecins de l'hopital ou des corps maritimes et l'on saura que parmi leurs hommes ceux qui payent le plus large tribut à la terrible maladie sont les jeunes soldats, les campagnards non acclimatés, les conscrits auxquels une première atteinte n'a pas conféré l'immunité, bien plus que les vétérans revenus du Sénégal ou du Tonkin.

Pour terminer citons encore une série de faits qui ont toute la valeur d'une expérience. Au fort de Querqueville, on boit l'eau d'une citerne alimentée par des toitures très

(1) Il n'y a pas de prise d'eau dans la caserne, on va s'approvisionner à la borne-fontaine la plus voisine.

propres, maçonnées. L'état sanitaire y est en général excellent; pourtant en consultant les archives d'infirmerie, on y notait des poussées subites, courtes, à marche étrange et réellement inexplicables de typhoïde, s'accompagnant d'un véritable cortège d'embarras gastriques et de diarrhées.

Pour ne prendre que des faits récents, de petites épidémies restreintes de ce genre s'étaient déjà produites notamment en Novembre 1886, puis en Décembre de la même année; dans la suite, de Janvier à Juin 1887, période de santé parfaite, pas un cas de typhoïde à signaler.

Brusquement les 16, 18 et 21 Juin un groupe de malades se présente à la visite avec des symptômes inquiétants, 3 typhoïdes confirmées entrent à l'hopital, les autres plus faiblement atteints guérissent à l'infirmerie ou à la chambre, les cas légers (embarras gastrique) sont fréquents pendant tout le reste du mois puis disparaissent. Dès lors plus rien. Cet hiver alors qu'à l'Enceinte le 25° et le 136° avaient un nombre de malades extrêmement élevé, le bataillon de Querqueville au contraire jouissait d'un état sanitaire exceptionnellement bon, quelques éclopés à la visite tous les matins, des rhumes et maux de gorge insignifiants. Du 4 au 6 février subitement se produit une véritable petite épidémie, embarras gastriques fébriles d'aspect anormal; une typhoïde entre à l'hopital le 4; le 6, 9 malades avaient des températures matinales oscillant entre 39° et 40°, des saignements de nez, etc; 7 entrent à l'hopital pour typhoïde grave ou légère, 2 guérissent à l'infirmerie, les embarras gastriques et quelques typhoïdes se présentent encore dans le courant du mois, puis de nouveau santé parfaite

jusqu'en mai, où le même cas se reproduit, sous une forme presque identique.

Cette invasion brusque, inopinée, de la typhoïde survenant tout à coup au milieu d'une situation sanitaire excellente avait quelque chose d'anormal et qui troublait toutes mes idées sur l'étiologie de cette maladie. Je ne voyais pas comment l'eau de la citerne du fort, de l'eau de pluie, pouvait produire des effets semblables, d'autre part on n'avait fait aux environs aucun grand remuement de terre, le casernement ne pouvait être incriminé, bref comme médecin du fort j'avais vainement cherché la cause de l'épidémie de Février sans la découvrir. Un jour j'appris par hasard dans la suite que, lorsque l'eau manquait, on remplissait la citerne avec de l'eau de la ville, *de l'eau de la Divette* par conséquent, apportée au fort par le bateau citerne de la Marine.

Remontant aux sources on découvrit bientôt que les 2 épidémies de Février et de Mai s'étaient produites une dizaine de jours après des apports d'eau. Tout dès lors devenait clair, l'apparition subite de l'épidémie, son caractère pour ainsi dire foudroyant et pandémique, puis sa disparition lente et graduelle après épuisement de l'eau contaminée.

Il va sans dire que défense absolue a été faite de renouveler ces dangereux apports d'eau extérieure.

On le voit donc, partout où l'imprudence ou la nécessité ont amené dans la consommation l'eau de la Divette, elle a agi comme un poison et fait immédiatement des victimes.

Ces considérations basées sur des recherches statistiques suffiraient à elles seules pour prouver que l'eau que nous buvons à Cherbourg est souillée par des matières typhiques.

Quant au mécanisme de cette adultération il est très simple.

Chacun sait qu'on utilise les vidanges de la ville comme engrais, et notamment qu'on les répand largement à l'état brut sur les prairies artificielles. Celles de la vallée de Quincampoix ont comme les autres leur large part dans cette dangereuse répartition. Il serait presque superflu de dire que dans une ville où comme à Cherbourg la typhoïde est endémique les matiéres extraites des fosses sont le plus souvent souillées par des déjections de typhiques. On verse donc sur le sol une véritable culture de bacilles d'Eberth. Viennent des pluies un peu abondantes, elles lavent le sol et par une marche cyclique ramènent à la rivière, et de là dans nos verres le bacille typhique. Il va sans dire que l'eau des lavoirs où se nettoient les linges souillés par les déjections des malades ne nuit pas à la chose, au contraire, c'est un nouvel apport à ajoûter au premier, mais celui-ci par sa constance et son étendue peut seul rendre compte des déplorables effets que nous constatons.

Restait donc à avoir la preuve absolue de ce que nous déduisions. Cette preuve accablante, irrécusable, c'est la découverte dans l'eau des fontaines de la ville du bacille typhique, et celle-ci nous vous l'apportons.

Lors de son inspection médicale, Mr le Médecin Inspecteur Léon Colin, l'épidémiologiste connu du monde entier, fut vivement frappé des faits qui lui furent signalés tant par notre collègue du 136e. Mr Dardignac que par nous même, il voulut bien approuver nos conclusions, notamment en remettant le 18 Novembre sur le bureau de l'Académie de médecine le travail que nous avions en juillet rédigé en commun sur cette question.

Le Ministre de la Guerre ordonna de suite l'envoi au laboratoire bactériologique du Val-de-Grâce d'un échantillon d'eau de la Divette.

Nous recueillîmes celui-ci le 21 Septembre dans la caserne de l'infanterie du Val-de-Saire, celle qui avait été toujours la première et la plus durement frappée des casernes de la ville. L'échantillon fut enfermé dans un flacon de 500 gr. stérilisé au préalable par la méthode Pasteur, fermé avec un bouchon flambé, puis cacheté, enfermé dans une boîte pleine de glace et expédié par grande vitesse le jour même (1).

Le 17 octobre Mr le professeur agrégé Vaillard, directeur du laboratoire bactériologique, adressait son rapport dont j'extrais les constatations les plus saillantes et dont je cite textuellement les conclusions.

« L'échantillon envoyé le 21 Septembre au soir a été reçu le 23 au matin soigneusement entouré de glace et dans de très bonnes conditions.

L'analyse a fourni les résultats suivants :

A. *Numérations des Bactéries*

5400 germes par centim. cube.

B. *Enumération des espèces bactériennes ; Isolement du bacille typhique :*

(1) Ces minutieuses précautions sont indispensables pour éviter la pullulation des micro-organismes dans le liquide recueilli Tout envoi d'eau fait dans les conditions ordinaires, qui suffisent pour l'analyse chimique, laquelle d'ailleurs ne signifie absolument rien dans cette question, donne des résultats fautifs.

Des ensemencements multipliés ont été faits :

1° Dans de la gélatine ordinaire ou phéniquée (cultures en plaques);

2° Sur des tubes d'agar portés ensuite dans l'étuve à une température constante de 37°.

Les plaques de gélatine additionnées ou non d'acide phénique à 5 % ont été rapidement fluidifiées par des bacilles fluescents et des bactéries de la putréfaction répandant une odeur infecte, difficile à supporter. La pullulation de ces organismes a été tellement prompte que la gélatine n'a pu être d'aucune utilité pour la recherche spéciale du bacille typhique.

Les cultures sur agar maintenues à une température fixe de 37°, ont par contre, donné lieu à une germination beaucoup moins luxuriante et permis d'isoler, dès la première tentative, le bacille pathogène.

Les micro-organismes extraits des diverses cultures sont très nombreux.

1° Plusieurs variétés de microbes sans caractères spécifiés.

2° Le *Bac. luteus* (vulgaire).

3° Deux bactéries fluorescentes, putrides, l'une liquéflant la gélatine, l'autre ne la liquéfiant pas.

4° Une bactérie étranglée très mobile, liquéfie la gélatine en lui donnant une teinte jaune verdâtre, dégage une odeur putride.

5° Un bacille immobile liquéfie la gélatine en lui donnant une teinte verdâtre ; légère odeur putride.

6° Un bacille fin, très mobile ; liquéfie la gélatine qui prend une faible coloration verdâtre ; provoque la fermen-

tation des parties non liquéfiées avec dégagement de gaz inodores.

7° Un bacille immobile, très abondant ; ne liquéfie pas la gélatine et s'y développe en surface sous la forme d'une mince couche à reflets irisés. La gélatine sous-jacente à cette pellicule superficielle prend un aspect trouble, fermente et donne lieu à un dégagement de bulles de gaz légèrement odorant.

8° Un bacille un peu mobile, ne liquéfie pas. — Culture blanche en clou et à tige épaisse, fait activement fermenter la gélatine et dégage une odeur nauséabonde.

9° Un bacille qui par ses modes de développement sur les divers milieux, gélatine, agar, pomme de terre, a paru pouvoir être identifié avec le *Bac. Coli commune* (organisme habitant normalement l'intestin de l'homme).

La constatation la plus décisive est celle qui vise le bacille typhique.

Dans l'un des tubes d'agar s'étaient développées deux colonies, claires et translucides formées par un batonnet dont la mobilité spéciale, la forme, les dimensions, les réactions vis-à-vis les matières colorantes, le mode de culture sur la gélatine, la gèlose et surtout la pomme de terre, rappelaient exactement les caractères attribués au bacille typhique. Cette identité a été minutieusement vérifiée par des épreuves de contrôle faites sur des milieux et dans des conditions rigoureusement semblables en prenant toujours pour témoin le bacille d'Eberth extrait de la rate d'un typhoïdique.

Ces recherches comparatives ont donné la démonstration évidente que le bacille dont il s'agit était absolument

conforme à celui que l'on considère aujourd'hui comme spécifique de la fièvre typhoïde.

Ce dernier fait dispense de tout commentaire, il est péremptoire et suffit à établir le rôle joué par la pollution de l'eau potable dans l'étiologie de l'épidémie typhoïdique observée à Cherbourg.

Il n'en est pas moins utile de signaler le nombre et la signification des autres espèces rencontrées dans cette eau.

Ce sont surtout des bactéries de la putréfaction, des organismes faisant activement fermenter les matières azotées (jamais il ne nous avait été donné de les rencontrer en si grande abondance) et enfin, fait plus important, le bacille *Coli-commune* décrit et étudié dans les matières fécales de l'homme.

Il ressort de ces constatations que l'eau de la Divette est souillée de la manière la plus grave par des matières fécales provenant de typhoïdiques.

Les renseignements fournis par M. le Médecin Major Collignon, du 25e de ligne, dans une lettre accompagnant l'échantillon, permettent de saisir sur le fait la cause patente d'une adultération aussi dangereuse.

Les résultats de l'analyse biologique confirment donc entièrement les vues étiologiques formulées par M. le Médecin Major Collignon et les détails ci-dessus relatés ne laissent aucun doute sur les conditions désastreuses qui entretiennent l'intensité de la fièvre typhoïde à Cherbourg en assurant la contamination de l'eau potable.

Conclusions

Les conclusions s'imposent :

1° L'eau de la Divette est souillée par des matières fécales.

2° Elle recélait à la date du 21 Septembre, le bacille typhique.

3° Cette contamination est la conséquence de l'épandage de l'engrais humain sur les prairies artificielles dont les pentes inclinées bordent la rivière. Etant donnée l'endémicité reconnue de la fièvre typhoïde à Cherbourg, cet engrais humain contient fatalement des germes typhiques qui, sous l'action des pluies, sont entraînés dans la rivière.

4° L'ingestion de l'eau de la Divette peut être justement considérée comme un des facteurs les plus importants dans la pathogénie des épidémies typhoïdes, observées à Cherbourg.

5° L'eau de la Divette est dangereuse, elle doit être absolument interdite. »

Qu'ajouterons-nous à cela ?

Le bacille typhique parfois si difficile à reconnaître dans une eau souillée, puisque dans l'épidémie de Compiègne il n'a été découvert qu'au 50me ensemencement, a été trouvé dès le premier essai, ce qui montre à l'évidence combien à l'époque où l'eau a été recueillie, il y était abondant. De plus à ses côtés pullulaient les micro-organismes de la putréfaction et des bactéries qui ne vivent habituellement que dans l'intestin de l'homme.

La certitude est donc absolue.

Quoi qu'on fasse et quoi qu'on dise dorénavant, et quand bien même une ou plusieurs nouvelles analyses seraient infructueuses, elles ne prouveraient rien, sinon que dans l'infinitésimale parcelle (on agit sur des gouttes) de liquide observé le bacille n'existait pas.

En semblable matière une seule constatation positive suffit. Lorsqu'elle se produit, comme c'était le cas le 21 Septembre, au cours d'une épidémie, elle acquiert une valeur d'autant plus grande que la relation de cause à effet s'impose.

Il n'y a là ni emballement ni parti pris, mais strictement un fait.

Si donc l'eau de la Divette, comme le prouvent et l'analyse biologique et l'étude des épidémies locales, est le véhicule du bacille et la cause des épidémies, il n'est pas admissible qu'on se croise les bras devant le péril, et qu'on laisse décimer une population lorsque l'ennemi étant découvert, il ne reste plus à mettre en jeu pour le vaincre qu'une question d'argent.

J'ai démontré qu'à Cherbourg il meurt tous les ans au moins 200 personnes de plus qu'une ville de son importance n'en devrait perdre.

Au point de vue purement humain c'est désolant, économiquement en se plaçant uniquement sur le terrain de l'intérêt majeur du pays, et en évaluant en moyenne, comme l'admettent plusieurs économistes, M. Rochard entre autres, au chiffre plus que modéré de 1400 fr. le capital que représente un homme de 20 ans, on peut dire que la fortune publique perd tous les ans 280.000 fr. rien qu'à Cherbourg du fait de la typhoïde. Et dans ce total nous ne portons pas la perte non moins réelle et infiniment plus grande pécuniairement qu'entraînent le chômage forcé des malades et de ceux qui les soignent. L'enfant, le jeune homme sont en somme une valeur positive, ils ont coûté à leurs parents et n'ont rien apporté, ils sont enlevés au moment où ils commenceraient

à rendre des services et à payer non seulement leur famille, mais même l'Etat, des dépenses que leur éducation, leur nourriture, leurs vêtements, leur vie purement matérielle en un mot ont nécessité. Leur mort est une perte sans compensation. Bien plus avec eux ce sont de futures familles qui disparaissent et alors que la natalité française diminue de jour en jour, et que le département de la Manche notamment est un de ceux où cette lamentable décroissance s'accuse le plus nettement, on doit tout faire pour l'atténuer. Que le nombre des naissances soit faible c'est un mal contre lequel on est à peu près désarmé, mais du moins il est urgent de ne pas l'aggraver en laissant mourir les générations déjà trop réduites qui sont venues à la vie.

En semblable matière l'hésitation serait un crime de de lèse-patrie.

Il faut donc aviser et trouver un remède.

Ce remède existe, *il n'y en a qu'un*. Capter *à leur source* soit la Divette, soit d'autres fontaines et les amener en ville par une canalisation étanche.

En dehors de cela, tout ce qu'on pourrait faire serait inutile, demi mesures, double dépense.

Tôt ou tard il faudra en venir là, parce que seule cette solution peut mettre la ville à l'abri de la plus grande des causes d'insalubrité, de la plus perfide parce que rien ne peut mettre en garde contre elle, de la plus redoutable parce qu'au même moment l'invisible ennemi frappe à toutes les portes.

En outre et c'est là chose plus facile, il est de toute nécessité de prendre des mesures préservatrices contre

l'adultération possible du lait et du cidre dans les campagnes.

Que les riverains de la Divette ou de tout autre petit cours d'eau souillé tout comme celle-ci et par le même mécanisme (1), *mouillent* ces liquides avant de les introduire en ville, et ils y porteront la maladie et la mort.

J'ai vu ici des diarrhées infantiles contre lesquelles tout avait été impuissant, céder rapidement, lors qu'au lieu de lait frais on donnait aux petits malades du lait bouilli et par suite privé de germes morbides.

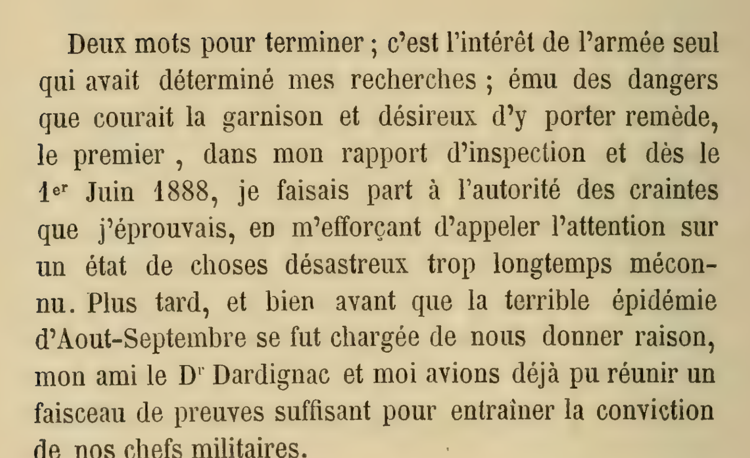
Ces sophistications banales et pour lesquelles la loi n'est pas assez sévère, car le laitier qui tue son client en lui donnant la typhoïde est en somme un assassin, sont faciles à déceler. C'est une simple question de surveillance à l'octroi où tous ces liquides peuvent être rapidement examinés à l'aide d'instruments comme le pèse-lait, par exemple. Les échantillons suspects pourraient ensuite subir une analyse complète chez un expert assermenté, c'est-à-dire chez un pharmacien de la ville. La constatation pure et simple du coupage par l'eau suffirait pour le lait et se fait en quelques minutes.

Pour le cidre les recherches seraient plus délicates, car on ne pourrait se baser que sur la donnée variable de la teneur en alcool, mais une analyse assez simple permettrait cependant de déceler la fraude sur les échantillons douteux, qu'il n'y aurait en somme aucun inconvénient de séques-

(1) A l'appui de ceci on peut signaler la fréquence extrême de la typhoïde dans les localités voisines de Cherbourg situées dans les vallées, elle est rare au contraire sur les hauteurs. La cause est exactement la même.

trer pendant un ou deux jours en attendant les résultats de l'analyse.

Telles sont à mon avis les mesures qui s'imposent.



Deux mots pour terminer ; c'est l'intérêt de l'armée seul qui avait déterminé mes recherches ; ému des dangers que courait la garnison et désireux d'y porter remède, le premier, dans mon rapport d'inspection et dès le 1er Juin 1888, je faisais part à l'autorité des craintes que j'éprouvais, en m'efforçant d'appeler l'attention sur un état de choses désastreux trop longtemps méconnu. Plus tard, et bien avant que la terrible épidémie d'Aout-Septembre se fut chargée de nous donner raison, mon ami le Dr Dardignac et moi avions déjà pu réunir un faisceau de preuves suffisant pour entraîner la conviction de nos chefs militaires.

De ce côté la cause a été gagnée, et nous constatons avec joie que dorénavant toute la garnison de Cherbourg sera, au moins dans ses casernes, préservée contre l'empoisonnement typhique par l'installation générale de filtres Pasteur.

Il nous reste toutefois pour terminer l'œuvre le devoir absolu de faire pénétrer la même conviction dans l'esprit public.

Il importe que tous à Cherbourg soient pleinement convaincus des dangers que leur fait courir l'usage d'une

eau malsaine, et que tous sachent qu'il est possible, je ne dirai pas de combattre l'ennemi, mais de le vaincre.

Cela je crois être arrivé à le prouver, et j'espère que l'approbation éclairée de la Société des Sciences viendra donner à mes paroles plus de poids, à mes conclusions plus d'autorité ; c'est pourquoi j'ai tenu à lui exposer en détail toute la question, aussi bien pour revendiquer hautement l'honneur de l'avoir le premier posée, que pour réclamer son appui moral en la portant par l'intermédiaire de ses «Mémoires» à la connaissance de nos concitoyens.

TABLEAU SYNOPTIQUE

DES

NOSTOCHACÉES FILAMENTEUSES

HÉTÉROCYSTÉES

PAR

MM. Ed. BORNET et Ch. FLAHAULT.

(Suite et fin.)

Dans un volume précédent (T. XXV, p. 195) des *Mémoires de la Société des Sciences de Cherbourg*, nous avons publié le tableau des trois premières tribus composant la famille des Algues hormogonées hétérocystées ; nous complétons aujourd'hui notre exposé en donnant la disposition de la quatrième et dernière tribu, celle des Nostocées. Dans l'intervalle un travail plus développé, comprenant la description et la synonymie des genres et des espèces, a paru dans les *Annales des Sciences naturelles* (7° Série, vol. III, IV et VII). Le résumé actuel, qui n'a pu être imprimé en temps utile, devait précéder la publication des Nostocées dans les *Annales*.

Tribu IV. *NOSTOCÉES* Kützing.

Sous-tribu I. **ANABÆNÉES.**

Gaînes invisibles, muqueuses diffluentes ou gélatineuses.

A. Filaments flexueux, contournés, agglutinés en un thalle à contours définis.

23. (1) Nostoc Vaucher.

B. Filaments rectilignes, parallèles, agglutinés en un thalle tubuleux, cylindrique.

24. Wollea.

C. Filaments rectilignes, libres ou agglutinés par une gelée molle en une couche indéfinie ou en petits faisceaux.

* Hétérocystes et spores intercalaires.

25. Anabæna Bory. — Spores solitaires ou sériées ; trichomes nus ou munis de gaînes, libres ou réunis en masses irrégulières mucilagineuses ; articles aussi longs ou plus longs que larges.

26. Aphanizomenon Morren. — Spores cylindriques

(1) Depuis que les premières pages de cette note ont été imprimées, M. de Lagerheim a fait connaître un nouveau genre de la tribu des Sirosiphoniacées.

Le *Mastigocoleus testarum* (Notarisia, I, p. 65, 1886), se distingue des *Hapalosiphon* par ses hétérocystes qui sont terminaux et latéraux et par ses rameaux qui peuvent être atténués en un long poil. Cette plante, découverte sur les côtes de Suède, dans l'épaisseur des vieilles coquilles mortes, a été retrouvée à Brest par M. Le Dantec et par nous-mêmes dans la Bretagne méridionale. Le *Mastigocoleus* prend place en tête de la sous-tribu des Stigonémées. Il doit occuper dans la série des Nostocacées hétérocystées le numéro XI ; tous les genres suivants sont par suite reculés d'un rang.

éparses ; trichomes courts, dépourvus de gaînes, soudés parallèlement en faisceaux plumeux ou fusiformes.

27. Nodularia Mertens. — Spores sériées ; filaments libres, à gaînes minces souvent diffluentes ; articles comprimés discoïdes, plus courts que le diamètre du trichome.

** Hétérocystes terminaux, spores contiguës aux hétérocystes.

28. Cylindrospermum Kützing.

Sous-tribu II. **AULOSIRÉES.**

Gaînes minces et membraneuses, persistantes ; filaments libres ou agglutinés parallèlement.

29. Aulosira Kirchner. — Filaments libres.

30. Hormothamnion Grunow. — Filaments réunis en thalle.

Appendice.

Isocystées Borzi. Trichomes ayant la même structure que ceux des Nostocées, mais dépourvus d'hétérocystes.

31. Isocystis Borzi.

Sous-tribu I. **ANABÆNÉES.**

XXIII. Nostoc Vaucher (1803).

Linckia, *Ulva*, *Tremella*, *Rivularia*, *Monormia*, *Hormosiphon*, *Anabæna*, *Cylindrospermum*, *Diplocolon*, *Nematonostoc* auct. pro parte.

Sect. I. Cuticularia. Plantes aquatiques planes, adhérentes par la face inférieure, à développement périphérique ; filaments très flexueux, à flexuosités courtes et rapprochées.

1. **N. cuticulare** (*Anabœna cuticularis* Brébisson). Trichomes épais de 3,8 à 4 micr., à flexuosités très serrées; spores sphériques de 8 à 10 micr. d'épaisseur. — France.

β. *ligericum*. Trichomes épais de 4 à 5 micr.; spores sphériques, de 8 à 12 micr. — France.

2. **N. maculiforme** sp. nov. Trichomes épais de 3,5 à 4 micr., assez lâchement entrelacés; spores sphériques épaisses de 6 micr., disposées en longues séries. — Ceylan.

Sect. II. Amorpha. Plantes aquatiques microscopiques, formant des colonies granuleuses rappelant les *Aphanocapsa*; filaments très serrés, de sorte que les trichomes sont peu distincts.

3. **N. Hederulæ** Meneghini. Trichomes épais de 3 à 4 micr.; spores subsphériques, ou devenant irrégulièrement polyédriques par pression. — France, Italie.

Sect. III. Paludosa. Plantes aquatiques très petites, fixées, ou incluses dans les cellules mortes de diverses plantes; trichomes nettement distincts, épais de 2 à 3,5 micr.

4. **N. entophytum** (*N. tenuissimum* Bornet). Thalle sans forme déterminée; filaments serrés; spores sphériques ou déprimées, ordinairement épaisses de 5 à 6 micr. — France.

5. **N. paludosum** Kützing. Thalle punctiforme; filaments à flexuosités lâches; spores oblongues, larges de 4 micr., longues de 6 à 8 micr. — Allemagne, France.

Sect. IV. Intricata. Plantes aquatiques d'assez grande dimension, gélatineuses, fragiles, d'abord globuleuses, puis étalées en expansions irrégulières.

a. Filaments à flexuosités brusques et rapprochées.

6. **N. Linckia** Bornet. Articles courts globuleux-déprimés, épais de 3,5 à 4 micr. ; spores subsphériques à épispore lisse, larges de 6 à 7 micr. et longues de 7 à 8 micr. — Europe, Afrique septentrionale.

b. Filaments à flexuosités lâches.

7. **N. piscinale** Kützing. Articles sphériques comprimés ou à peu près deux fois plus longs que larges, épais de 4 micr. ; spores sphériques épaisses de 6 à 7 micr., à épispore lisse. — Europe, Brésil.

8. **N. rivulare** Kützing. Articles sphériques-oblongs, un peu plus longs que larges, épais de 4 à 4,2 micr. ; spores oblongues, épaisses de 4 à 8 micr., longues de 7 à 10 micr., rapprochées, à épispore lisse, jaunâtre ou incolore. — France, Indes orientales.

9. **N. carneum** Agardh. Articles oblongs cylindriques, environ deux fois aussi longs que larges, épais de 3,5 à 4 micr.; spores oblongues épaisses de 6, longues de 8 à 10 micr., distantes, à épispore lisse incolore.— Europe, Afrique septentr.

10. **N. spongiæforme** Agardh. Articles épais de 4 micr., les uns cylindriques, atteignant 7 micr. de longueur, les autres doliiformes ou sphériques-comprimés ; spores oblongues larges de 6 à 7, longues de 10 à 12 micr., à épispore lisse incolore ou jaunâtre.— Europe, Amérique.

Sect. V. Humifusa. Plantes terrestres, gélatineuses, assez molles; thalles d'abord globuleux,puis confluents aplatis, fixés au sol ou sur les mousses.

† Articles cylindriques, épais de 4 micr., atteignant en

longueur jusqu'à trois fois leur diamètre; spores oblongues, épaisses de 6 à 8 micr.

11. **N. ellipsosporum** Rabenhorst. Spores longues de 14 à 19 micr., à épispore lisse. — Europe, Amérique.

12. **N. gelatinosum** Schousboe. Spores longues de 8 à 14 micr., à épispore rugueux. — Italie, Afrique septentr.

†† Articles ovales, sphériques ou sphériques-comprimés.

§. Spores ovales.

13. **N. Passerinianum** Bornet. Trichomes épais de 4 micr., parallèles et verticaux ; spores épaisses de 6, longues de 8 micr. — France, Italie.

14. **N. muscorum** Agardh. Trichomes épais de 3, 5 à 4 micr.; spores épaisses de 4 à 8, longues de 8 à 12 micr. — Europe, Amérique septentr.

β. *tenax* Thuret. Thalle plus ferme, filaments plus minces, spores plus petites que dans le type. — France méridionale.

15. **N. humifusum** Carmichael. Trichomes épais de 2,2 à 3 micr. ; spores épaisses de 4, longues de 6 micr. — Europe.

§§ Spores subglobuleuses. Thalle muqueux ; trichomes épais de 2,5 micr. ; spores épaisses de 4 à 4,5 micr.

16. **N. calcicola** Brébisson. — France.

Sect. VI. Communia. Plantes terrestres, parfois submergées; thalle libre, d'abord sphérique, devenant plus ou moins irrégulier ; articles globuleux,

17. **N. foliaceum** Mougeot. Thalle lacuneux spongieux, trémelloïde ; articles épais de 4 micr. ; spores ovales ou subsphériques, épaisses de 7, longues de 7 à 10 micr. ; épispore lisse incolore. — France.

18. **N. commune** Vaucher. Thalle d'abord globuleux, puis étalé en lame irrégulière membraneuse ou charnue ; articles épais de 4,5 à 6 micr. — Cosmopolite.

β. *flagelliforme*. Thalle filiforme, ferme, trichomes parallèles. — France, Asie, Afrique, Amérique.

19. **N. sphæricum** Vaucher. Thalle sphérique, devenant avec l'âge déprimé et lobé ; articles épais de 4 à 5 micr. ; spores ovales épaisses de 5, longues de 7 micr. ; épispore lisse jaunâtre. — France, Amérique.

20. **N. minutum** Desmazières. Thalle sphérique ou aplati membraneux ; trichomes épais de 2,5 à 3 micr. — Europe.

Sect. VII. Pruniformia. Plantes terrestres ou aquatiques, sphériques, de consistance ferme.

A. Plantes terrestres.

21. **N. macrosporum** Meneghini. Thalle très petit ; trichomes épais de 8 à 9 micr. ; spores sphériques ou sphériques-déprimées, 2 ou 3 fois plus grandes que les cellules du trichome ; épispore lisse. — Europe, Amérique.

22. **N. microscopicum** Carmichael (*N. rupestre* Kützing). Thalle atteignant jusqu'à un centimètre, translucide ; trichomes épais de 5 à 8 micr., bleuissant à l'état sec ; articles subsphériques; spores ovales larges de 6 à 7, longues de 15 micr. — Europe, Amérique.

23. **N. sphæroides** Kützing. Thalle petit ; trichomes épais de 4 à 7 micr. ; spores exactement sphériques, épaisses de 6 à 7 micr. ; épispore assez épais, rugueux, jaune doré. — Italie.

B. Plantes aquatiques.

* Trichomes très serrés ; thalle atteignant environ la dimension d'un pois.

24. **N. cæruleum** Lyngbye. Thalles transparents, bleuâtres, souvent groupés ; trichomes épais de 5 à 7 micr.; contenu des cellules souvent très granuleux et opaque sur le sec. — Europe, Amérique.

25. **N. edule** Berkeley et Montagne. Thalle vert émeraude ; trichomes épais de 6 à 8 micr. — Asie.

** Trichomes lâchement enchevêtrés, rayonnant du centre à la périphérie, thalle atteignant plus de trois centimètres de diamètre.

26. **N. pruniforme** Agardh. Thalle coriace à la périphérie, de couleur olivacée ou bronzée, puis finalement d'un fauve noirâtre ; trichomes épais de 4 à 5 micr. — Europe, Amérique.

Sect. VIII. Verrucosa. Plantes aquatiques adhérentes ; thalle plus ou moins globuleux bulleux, plus rarement disciforme aplati ; trichomes minces.

27. **N. verrucosum** Vaucher. Filaments flexueux contournés, très régulièrement cylindriques ; trichomes épais de 3 à 3,5 micr. ; spores ovales larges de 5, longues de 7 micr. ; épispore lisse. — Cosmopolite.

28. **N. parmelioides** Kützing. Filaments rayonnant du centre à la périphérie, extrêmement serrés et enche-

vêtrés vers la périphérie ; trichomes épais de 4 micr. ; spores ovales larges de 4 à 5, longues de 7 à 8 micr. ; épispore lisse. — Europe, Amérique.

Sect. IX. ZETTERSTEDTIANA. Plantes aquatiques globuleuses ; thalle dur, divisé en lobules rayonnants.

29. **N. Zetterstedtii** Areschoug. Filaments rayonnant du centre à la périphèrie, très serrés vers la périphérie ; trichomes épais de 4 micr. ; hétérocystes subsphériques souvent groupés. — Suède.

XXIV. WOLLEA.

Sphærozyga sp.

1. **W. saccata** (*Sphærozyga* Wolle). Trichomes épais de 4 à 5 micr.,spores cylindriques sériées,longues de 15 à 22 micr., larges de 7. — Etats-Unis.

XXV. ANABÆNA Bory (1822).

Nostoc, *Sphærozyga*, *Belonia*, *Schizonema*, *Merizomyria*, *Byssus*, *Cylindrospermum*, *Trichormus*, *Dolichospermum*. *Nodularia*, *Spermosira* pro parte.

Sect. I. TRICHORMUS. Spores ovales ou sphériques.

* Spores ovales ou en tonneau, non contiguës aux hétérocystes et disposées en chapelet.

1. **A. variabilis** Kützing. Epispore lisse. — Europe, Chine.

2. **A. Hallensis** (*Spermosira Hallensis* Janczewski). Epispore papilleux. — Allemagne.

** Spores sphériques, contiguës aux hétérocystes, solitaires ou peu nombreuses, épaisses de 12 à 20 micr.

3. **A. sphærica** sp. nov. — France.

Var. **macrosperma.** — Antilles.

Sect. II. Dolichospermum. Spores cylindriques, droites ou recourbées, tantôt contiguës aux hétérocystes, tantôt éloignées d'eux.

A. Filaments ordinairement spiralés; spores arquées ou inéquilatérales, obliquement tronquées aux extrémités.

4. **A. Flos-aquæ** Brébisson. Spores larges de 7 à 13, longues de 20 à 35 micr., parfois même de 50 micr.; trichomes épais de 4 à 8 micr.— Europe, Amérique septentr.

5. **A. circinalis** Rabenhorst. Spores larges de 16 à 18 micr., atteignant 30 micr. de longueur; trichomes épais de 8 à 10 micr. — Europe, Amérique septentr.

B. Filaments droits; spores cylindriques droites, ordinairement éloignées des hétérocystes, solitaires ou groupées. — Europe, Amérique septentr.

6. **A. inæqualis** (*Sphærozyga inæqualis* Kützing). Trichomes épais de 4 à 5 micr., dépourvus de gaînes; spores longues de 14 à 17 micr. — France, Allemagne.

7, **A. catenula** (*Sphærozyga catenula* Kützing). Trichomes épais de 5 à 8 micr., parfois munis de gaînes, toruleux; spores longues de 16 à 30 micr. — Europe.

8. **A. Felisii** Meneghini (*Cylindrospermum* Kützing). Trichomes épais de 6 micr.; articles cylindriques, spores arges de 10 à 12, longues de 45 micr. — Italie.

9. **A. laxa** A. Braun (*Sphærozyga laxa* Rabenhorst). Trichomes épais de 4,2 à 6 micr., pourvus de gaînes; spores longues de 14 à 20 micr. — Allemagne.

Sect. III. SPHÆROZYGA. Spores cylindriques ou subcylindriques contiguës aux hétérocystes.

10. **A. oscillarioides** Bory. Spores parfaitement cylindriques, longues de 20 à 40 micr.; cellules terminales obtuses. — Europe, Iles Falckland.

β. *elongata.* Hétérocystes très longs; spores atteignant 70 micr. de longueur. — Europe.

γ. *stenospora.* Trichomes très étroits; spores étroites ne dépassant pas 40 micr. de longueur.— Amérique septentr.

11. **A. torulosa** Lagerheim. Spores un peu rétrécies vers le milieu de leur longueur, longues de 18 à 28 micr.; cellules terminales coniques.— Europe, Amérique septentr.

XXVI. APHANIZOMENON Morren (1838).

Byssus, Conferva, Sphærozyga, Limnanthe, Limnochlide pro parte.

1. **A. Flos-aquæ** Bory. Lames du thalle droites. — Europe, Amérique septentr.

2. **A. incurvum** Morren. Lames du thalle incurvées. — Belgique.

XXVII. NODULARIA Mertens (1822).

Filaments n'atteignant pas 8 micr. d'épaisseur; cellules un peu plus courtes que le diamètre, au moment de la division.

1. **N. Harveyana** Thuret. Filaments épais de 4 à 6 micr.; spores subglobuleuses, larges de 6 à 8 micr. — Europe, Amérique septentr.

2. **N. sphærocarpa** sp. nov. Filaments épais de 6 à 7 micr. ; spores sphériques-comprimées, épaisses de 7 à 10 micr. — Europe.

B. Filaments épais de 8 micr. et au delà ; cellules discoides, 3 ou 4 fois plus courtes que le diamètre au moment de la division.

3. **N. armorica** Thuret. Extrémités des spores coiffées d'un ménisque concave, brusquement tronqué (visible sur le vif, difficilement visible sur les échantillons desséchés) ; filaments épais de 10 à 11 micr. — France.

4. **N. spumigena** Mertens. Spores dépourvues de coiffe.

α. *genuina.* Filaments épais de 8 à 12 micr. ; spores subglobuleuses. — Europe, Australie.

β. *litorea.* Filaments épais de 12 à 16 micr. ; spores sphériques comprimées. — Europe.

γ. *major.* Filaments épais de 12 à 18 micr. ; spores elliptiques-comprimées. Europe occidentale et centrale.

XXIII. Cylindrospermum Kützing (1843).

Oscillatoria, Anabæna, Sphærozyga pro parte.

A. Une seule spore sous l'hétérocyste.

* Spores cylindriques atteignant 40 micr. de longueur ; cellule du trichome 3 ou 4 fois plus longues que larges.

1. **C. stagnale** (*Anabæna stagnalis* Kützing).

** Spores oblongues ou elliptiques renflées au milieu de leur longueur.

a. Epispore ponctué-rugueux dans les spores mûres. — France, Europe centrale.

2. **C. majus** Kützing.

b. Epispore lisse dans les spores mûres. — Europe, Amérique.

3. **C. licheniforme** Kützing. Spores larges de 12 à 14, longues de 20 à 30 micr.; épispore rougeâtre-violacé ou sépia. — Europe, Brésil.

4. **C. muscicola** Kützing. Spores épaisses de 9 à 12, longues de 18 à 20 micr.; épispore fauve-jaunâtre. — Allemagne, Amérique septentr.

B. Spores en chapelet au dessous de l'hétérocyste.

5. **C. catenatum** Ralfs. — Angleterre, France.

Sous-tribu II. **AULOSIRÉES**

XXVIX. Aulosira Kirchner (1878).

1. **A. laxa** Kirchner. Trichomes épais de 5 à 7 micr.; spores larges de 5 à 8, longues de 20 à 24 micr. — Suède, Allemagne.

2. **A. implexa** Bornet et Flahault. Trichomes épais de 8 à 9 micr.; spores larges de 8 à 9, longues de 16 à 34 micr. — Amérique méridionale, Indes orientales.

A. polysperma Lagerheim (?).

XXX. Hormothamnion. Grunow (1867).

Sphærozyga pro parte.

1. **H. solutum** Bornet et Grunow mscr. Thalle en touffes enchevêtrées ; trichomes épais de 9 à 12 micr.— Indes orientales, Nouvelle-Calédonie, Iles Sandwich.

2. **H. enteromorphoides** Grunow. Thalle cespiteux dressé, semblable à celui des *Symploca* ; trichomes épais de 6 à 7 micr. — Antilles, Iles de l'océan Pacifique.

Appendice.

ISOCYSTÉES Borzi.

XXXI. Isocystées Borzi.

1. **I. messanensis** Borzi. Thalle petit, submembraneux. Trichomes épais de 4,5 micr., droits, parallèles, fasciculés. Spores globuleuses à épispore granuleux. — Messine, dans l'eau douce.

Le tableau suivant résume la distribution géographique des Nostocées.

Grâce à la découverte du genre *Mastigocoleus*, on sait aujourd'hui qu'aucune tribu n'est exclusivement marine ou d'eau douce.

Si nous faisons le recensement des 171 espèces comprises dans les Nostochacées hétérocystées qui sont énumérées dans notre travail, nous trouvons que 29 sont marines, 135 propres aux eaux douces, 9 aux eaux saumâtres. — 22 d'entre elles sont cosmopolites, 75 habitent l'Europe, 12 l'Amérique, 8 l'Orient. — 37 sont communes à l'Europe et à l'Amérique, 8 ont été trouvées à la fois en Amérique et en Orient, 4 ont été recueillies à la fois en Europe et en Orient, 2 en Europe et en Afrique.

En terminant nous croyons pouvoir annoncer qu'un travail semblable au nôtre a été entrepris par M. Maurice Gomont sur les Nostochacées homocystées (*Oscillaria*, *Lyngbya*, *Microcoleus*, etc). Ce travail, qui est déjà fort avancé, apportera la clarté dans un groupe absolument inextricable dans l'état actuel de nos connaissances.

GENRES	Nombre total des espèces	Marines	Terrestres ou d'eau douce	Saumâtres	Cosmopolites	d'Europe	d'Amérique	d' Orient	d'Europe et d'Amérique	d'Amérique et d' Orient	d'Europe et d'Orient	d'Europe et d'Afrique
Nostoc	29	—	29	—	2	12	—	2	10	—	1	2
Wollea	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Anabæna	11	—	9	2	—	5	—	—	5	1	—	—
Aphanizomenon....	2	—	2	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Nodularia.........	4	—	1	3	—	2	—	—	1	—	1	—
Cylindrospermum .	5	—	5	—	—	2	—	—	3	—	—	—
Aulosira	2	—	2	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Hormothamnion....	2	2	—	—	—		—	1	—	1	—	—
Isocystis	1	—	1	—	—	1	—		—	—	—	—
	57	2	50	5	2	24	2	3	20	2	2	2

A PROPOS

DU

PEUPLEMENT DE MADAGASCAR

PAR

Mr Henri JOUAN.

Il y a de la témérité — pour ne pas dire de l'outrecuidance — à venir parler de Madagascar après tout ce qui a été écrit sur cette île, principalement depuis le premier quart du présent siècle. Des explorateurs consciencieux ont signalé et décrit les productions qui lui donnent une physionomie particulière, ont pris à tâche de faire connaître ses habitants, de rechercher leur origine : on peut affirmer que, pour se renseigner sur ces différents sujets, on n'a que l'embarras du choix, mais, pour tout ce qui a trait au dernier, le choix est embarrassant par suite des opinions contradictoires offertes au lecteurs (1). Je n'ai jamais eu la

(1) « L'île de Madagascar, dit le professeur Hartmann (*Les « Peuples de l'Afrique*, Paris, 1880, « Bibl. Scient. Interna- « le »), reste pour nous une énigme avec ses phénomènes naturels « qui rappellent tantôt l'Afrique, tantôt l'Inde et même l'Amé- « rique. On prétend que sa population est en partie Malaise, « Hindoue et Africaine. Sommes-nous en présence d'étrangers, « immigrés qui ont changé de manière de vivre, ou de débris « d'insulaires préhistoriques ? La Science ne répond pas encore « à ces questions d'une manière satisfaisante». — Il me semble que si un voyageur français, Mr Alfred Grandidier, l'homme de notre temps qui connait le mieux Madagascar, ne les a pas défi-

prétention de trancher la question, de les mettre avec certitude dans la bonne voie ; cependant il pouvait se faire que la discussion des opinions émises, et ce que m'ont appris des observations personnelles, les aidassent à trouver leur chemin dans ce labyrinthe. Le travail que j'avais entrepris à ce propos était déjà très avancé, presque terminé même, lorsqu'après des recherches, dont il est inutile de raconter les péripéties, je pus me procurer diverses études sur Madagascar (1), dont je ne connaissais l'existence que par une courte note dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 25, 30 mai 1887, et une analyse dans le *Bulletin de la Société de Géographie de l'Est*, *2e et 3e trimestres 1888*. La lecture de ces documents me convainquit, du premier coup, que je n'avais plus, sous peine d'être accusé de plagiat, qu'à abandonner la partie, l'auteur, Mr Max Leclerc, ayant traité la question avec beaucoup plus de développements, et beaucoup mieux que je n'aurais été capable de le faire. Cependant, après réflexion, je me décide à le reprendre, en l'abrégeant toutefois, et en y introduisant, d'autre part, quelques remarques suggérées par cette lecture, et par des réserves que je trouve formulées dans le *Bulletin de la Société Géographie de l'Est*, réserves

nitivement tranchées, il est arrivé bien près de la solution : les éléments de la population actuelle de l'île, mélange de race diverses, noires, brunes, blanches, sont venus du dehors, et, parmi eux, c'est l'élément *Indonésien* qui domine. (A. Grandidier : *Madagascar et ses habitants*, «Séance publique annuelle des cinq Académies », 25 Octobre 1886.)

(1) Max Leclerc : *Les Peuplades de Madagascar* ; « Revue d'Ethnographie», T. V, 1886, et T. VI, 1887. — Les *Pygmées à Madagascar* ; id. T. VI, 1887. — *Notes sur Madagascar* ; id. T. VI, 1887.

que je faisais également, ou, du moins, en partie. Quelques généralités sur ce pays qui, ainsi que l'écrivait Commerson en 1771, «méritерait à lui seul, non pas un observateur « ambulant, mais des académies entières », ne seront peut-être pas, non plus, déplacées.

I.

« Tout est étrange dans cette île, dont le nom même qui « appartient à une autre ne lui a été donné que par « erreur » (1). En effet, la première fois qu'on trouve le nom de Madagascar cité, c'est par Marco-Polo qui, dans ses voyages en Asie (1271-1295), avait entendu des marchands, des navigateurs parler de deux grands états insulaires (en réalité deux régions continentales de l'Afrique orientale) : l'île de *Zanzibar*, vers le sud, et l'île de *Magadosho*, située un peu plus vers le nord, dont il écrit le nom *Madeigascar*, n'ayant probablement pas saisi la prononciation exacte, et qui, étant donnée la position qu'il lui assigne dans le nord de Zanzibar, n'était certainement pas la grande île de *Saint-Laurent* que les Portugais découvraient deux siècles plus tard. Huit ou neuf ans avant cette découverte, le cosmographe Martin Behaim, en 1491 ou 1492, marquait ces deux îles sur le globe dont la construction l'a rendu célèbre. « C'est sur la foi de ces titres « erronés, dit Mr Grandidier *(loc. cit.)*, que Martin Behaim, « n'y prenant pas garde, a inscrit deux îles qui, par un « hasard singulier, ont chacune, peu après, trouvé leur « emploi, lorsque les Portugais, ayant doublé le Cap de

(1) A. Grandidier, *Madagascar et ses habitants*. «Séance publique annuelle des cinq Académies», 25 octobre 1886.

« Bonne Espérance, ont eu constaté l'existence d'une « grande terre en face de la côte de Mozambique et d'un « ilot sur la côte de Zanguebar. Il est vrai qu'il a fallu « modifier considérablement leur grandeur et leur forme».

On avait proposé une autre étymologie pour le nom de de Madagascar. Les membres d'une tribu de l'île, les Hova (1), se donnaient aussi le nom de *Malegazy*, transformé en *Malegache*, *Malgache*, par les Européens pour désigner les habitants (2). *Malegazy*, souvent prononcé *Madécazy* — la permutation de *l* en *d*, et réciproquement, est, comme chacun sait, très commune — avait fourni l'expression *Madécasse*, presque exclusivement employée par les géographes du 18e siècle ; *Madagascar* aurait tiré son origine de *Madécazy*. Ne serait-ce pas plntôt, se demandent d'autres auteurs, le mot *Madagascar* qui aurait fait substituer *Madécasse* à *Malgache*, ce dernier nom ne dérivant que d'une prononciation vicieuse ? La citation, empruntée plus haut à Mr Grandidier, réduit à néant ces discussions étymologiques, d'autant mieux que le mot « Madagascar » était *tout-à-fait inconnu des habitants* (3), et ce n'est que

(1) Pour écrire les mots Malgaches, l'orthographe employée dans ce qui suit est celle qui a été adoptée dans les écoles et par le gouvernement hova. Il n'y a dans les substantifs et les adjectifs ni genre, ni nombre. L'*o* se prononce comme *ou* en français ; l'*a* final est complétement muet dans les mots termiués en *ka*, *na*, *tra*. L'*e* est fermé. Le *j* se prononce *z*.

(2) L'appellation *Malgache* est plus particulièrement usitée, surtout par les marins qui fréquentent ces parages, pour désigner les populations noires de Madagascar.

(3) Marco-Polo, en citant Madagascar par ouï-dire, ne manque pas de parler du *Rokh*, ce gigantesque oiseau qui se faisait un jeu d'enlever un éléphant avec ses serres, et que, de loin, on prenait pour un nuage. Mr Barthélémy Saint-Hilaire (*Les Voyages*

depuis peu — et encore seulement une partie d'entre eux, ceux là qui ont un gouvernement régulier — qu'ils l'emploient dans leurs rapports avec les Européens (1). Jusqu'à ces derniers temps, ils n'avaient pas d'appellation particulière pour l'île entière, mais seulement des désignations vagues, par exemple : le «tout», la «terre qui est au milieu de la mer. » Je n'ai jamais entendu les habitants des ilots, qu'on trouve sur les côtes de la grande île, appeler celle-ci autrement que *Tani be* («terre», «grande»), ou bien par le nom du district situé en face. En cela, les indigènes de Madagascar agissaient comme la plupart des peuples dans un état voisin de la sauvagerie (sinon comme tous) qui, le plus souvent, ne connaissent sous des noms particuliers que la localité habitée par la tribu,

de Marco-Polo ; «Journal des Savants», mai 1867) voit dans le Rokh une réminiscence, agrandie par la légende, de l'*Æpyornis maximus* dont les œufs et les débris fossilisés ont été découverts de nos jours. De là, on devrait conclure que c'est bien l'île, aujourd'hui connue sous le nom de Madagascar, que Marco-Polo voulait désigner; mais en présence de ce fait que le nom de Madagascar était complètement inconnu des habitants de la grande île, ne peut-on pas tout aussi bien admettre que le Rokh n'existait que dans la riche imagination des conteurs arabes, et qu'ils l'avaient placé dans l'Afrique qui renfermait déjà tant d'animaux monstrueux ; aussi, malgré l'imposante autorité de Mr Barthélémy Saint-Hilaire, je crois qu'il vaut mieux s'en rapporter à l'explication de Mr Grandidier : en tout cas, la chose est de peu d'importance pour la question du peuplement de l'île.

(1) Depuis que Radama Ier, devenu chef des Hova en 1810, ayant étendu sa domination sur la moitié de l'île et s'intitulant *Roi de Madagascar,* avait été reconnu comme tel par l'Angleterre pour contrecarrer les vues du gouvernement français qui, en 1818, avait fait reprendre possession de nos anciens établissements abandonnés en 1792.

la horde, et les localités immédiatement voisines (1).

L'examen de la Faune de Madagascar, et, jusqu'à un certain point, celui de la Flore, démontrent, à n'en pas douter, que la grande *île africaine*, comme on l'appelle souvent, n'a d'africain que sa proximité avec le continent de l'Afrique, et qu'on doit bien plutôt voir en elle une terre à part, probablement un lambeau, un reste d'un continent recouvert aujourd'hui par les flots de l'Océan Indien.

La Flore malgache a montré aux botanistes des formes nouvelles, mais on y reconnaît aussi des espèces qu'on retrouve ailleurs dans la zone intertropicale, de sorte qu'elle ne fournit pas d'indices bien précis sur ses origines. Certains de ces végétaux ont été importés, ce n'est pas douteux; on connaît même très approximativement la date d'introduction de quelques-uns qui sont cultivés, mais quelle est la provenance des autres? On ne peut guère expliquer la présence de quelques espèces africaines que par l'intervention de l'homme. La direction à peu près constante des vents — souvent très forts — ne permet guère d'admettre le transport des graines, du continent dans l'île, par des courants aériens et même par des oiseaux;

(1) Il ne faut pas remonter bien loin en arrière pour trouver la même absence de généralisation chez des individus vivant, pourtant, dans des pays très civilisés : ainsi il n'y a pas quarante ans qu'une femme de la campagne, demeurant à 20 kilomètres de Cherbourg, me demandait ce que c'était que les «Français» dont le nom revenait souvent dans la conversation entre son mari et moi. Pour elle, l'Humanité ne comportait que deux catégories d'individus : *les gens de par ici*, c'est-à-dire les habitants de la commune et des communes limitrophes, et les *horsins*, autrement dit les *gens du dehors*.

quant au courant marin qui, après avoir traversé de l'est à l'ouest l'Océan Indien, vient frapper la côte orientale de Madagascar et le continent africain, au cap Delgado, puis s'écoule du nord au sud par le canal de Mozambique, il aurait plutôt pour effet de porter des graines de Madagascar en Afrique. Les graines très résistantes de quelques végétaux (*Ipomœa pescapræ*, *Guilandina Bonduc*, différentes espèces de *Paritium*, de *Thespesia* etc.) peuvent très bien êtres venues du continent asiatique, ou du Grand Archipel d'Asie, malgré l'énormité de la distance (1); mais pour la majorité des plantes, non apportées par des immigrations humaines, il faut, il me semble, admettre des *disjonctions d'espèces*, cas très rare, ou supposer qu'elles sont venues, de proche en proche, à travers un continent, ou une suite d'îles dont l'ensemble se serait étendu jusqu'aux rivages actuels.

L'examen, même superficiel, de la Faune prédispose encore plus en faveur de l'hypothèse d'un continent submergé dont Madagascar serait un débris. Tout d'abord, on constate un grand écart, un écart presque absolu, avec celle de l'Afrique australe *à l'époque actuelle*. Les grands Carnassiers, les Ruminants, les grands Pachydermes du continent africain font complètement défaut (2), tandis

(1) Les pierres ponces, rencontrées en quantité snr le parcours du détroit de la Sonde à Madagascar, aux îles Mascarègnes etc., à la suite de l'éruption de Krakatau, en 1883, ont apporté une nouvelle démonstration de la marche des courants marins.

(2) D'après le R° W. Deans Cowan (*Proceed. of the Royal Phys. Soc. of Edinburgh,* Vol. VII, 1881-83), qui a séjourné à Madagascar de 1874 à 1881, il n'y aurait pas plus de 150 ans, et même 100 ans, qu'une espèce d'Hippopotame vivait à Madagascar; c'est sans doute cet animal qu'il veut désigner quand il dit que

qu'on rencontre dans l'île des types qui y sont aujourd'hui confinés, mais qui avaient ailleurs des analogues, des similaires, à des époques antérieures. Les Mammifères les plus caractéristiques sont les *Lémurs* et leurs voisins les *Indris*, qui remplacent les Singes ; les premiers donnent à la Faune malgache un cachet tel que le nom de *Lémurie* a été proposé pour le continent dont l'île aurait jadis fait partie.

A l'exception des Oiseaux de grand vol, Palmipèdes, Echassiers et quelques Rapaces, la plupart des espèces (plus de 100 sur 160 (1)), paraissent être propres à l'île. On constate des rapports avec l'Australie. A une autre époque géologique, l'*Æpyornis maximus*, et deux autres *Æpyornis* beaucoup plus petits dont les restes ont été

les traditions des indigènes mentionnent une « grande vache de rivière (*a large river cow*) existant autrefois dans le pays. «Quand, « dit-il, nous exposâmes les crânes et les squelettes à Sirabé, « dans le nord du pays des Betsileo, les plus âgés des habitants « les reconnurent aussitôt comme ayant appartenu à cette espèce. « On trouva, dans cette localité, 5 ou 6 crânes et des débris de « squelettes dans un espace de quelques yards carrés seulement, « et tout près de la surface du sol.» — Mr Grandidier a reconnu, dans les sables quaternaires de la côte sud-ouest, les restes fossiles d'un Hippopotame de petite taille (*Un voyage scientifique à Madagascar* ; «Revue Scientifique» 11 Mai 1872). Le Rd Cowan ne se trompe-t-il pas d'un grand nombre de siècles quand il fait vivre des Hippopotames à une époque aussi peu éloignée de nous? Flacourt n'en dit rien dans son *Histoire de la Grande Isle de Madagascar*, publiée en 1661, et, bien sûr que, s'il y en avait eu de son temps, il en aurait parlé, soit *de visu*, soit au moins par ouï-dire.

(1) Grandidier : «Revue Scientifique», 11 mai 1872. — De son côté, le Rd Cowan (*loc. cit.*) répartit comme il suit l'Avifaune malgache : 35 genres, comportant 57 espèces, ne se trouvent

découverts par Mr Grandidier, étaient les analogues des «Moa» *(Dinornis)* de la Nouvelle-Zélande qui, outre le *Dinornis giganteus*, comptaient des espèces plus petites. La classe des Reptiles a aussi fourni des espèces propres à l'île et des genres nouveaux : de même pour le reste de la création animale. Bref, mille particularités de la Faune indique que Madagascar est une terre à part,une épave,qui, grâce à son isolement, a conservé, presque inaltérée, sa physionomie d'un autre âge.

II

On est encore loin de savoir le nombre exact des habitants de cette île qui surpasse la France en superficie ; les évaluations les moins vagues varient entre 2 et 5 millions. En ne tenant compte que des caractères qui frappent tout d'abord, la couleur de la peau et la disposition naturelle de la chevelure, on reconnait que la population se rattache à deux grands types : le type brun et le type noir (1), mais on ne tarde pas à reconnaître aussi, surtout parmi les fractions noires de la population, des différences telles

qu'à Madagascar ; 8 genres ne se trouvent que dans l'île et en Afrique ; l'*habitat* de 22 s'étend, en outre, jusque dans l'Inde et les îles qui l'avoisinent ; 15 vont jusqu'en Asie et dans l'Europe du Nord ; 13 se retrouvent en Australie ; 11 sont cosmopolites ; 2 (ce qui est assez étrange) ne se retrouvent qu'en Palestine.

(1) Ces épithètes ne doivent pas, bien entendu, être prises trop à la lettre. Le type noir à Madagascar comprend des négroïdes dont le teint varie du noir fuligineux, quelquefois très intense, au brun très foncé (chocolat épais), ayant des cheveux noirs crépus ou laineux ; au type brun se rattachent les individus ayant des cheveux lisses, grossiers, toujours noirs, des traits se rapprochant de ceux des Caucasiques ou des Mongoliques, et le teint variant du rouge brun clair au pain d'épice et au café au lait.

qu'elles ne peuvent provenir que de mélanges entre des races diverses, ce qui, d'ailleurs, ne doit guère surprendre, aucun groupe humain, depuis longtemps, n'étant plus homogène. C'est un fait acquis, sans contestation, que la population actuelle de Madagascar est aujourd'hui la résultante de plusieurs races qui se sont plus ou moins croisées ; la difficulté consiste à savoir quelles étaient ces races, d'où elles provenaient et à quelles époques elles sont venues se juxta-poser. Les documents historiques, dès qu'on se reporte à deux siècles en arrière, ne consistant qu'en un petit nombre de traditions orales, de légendes plus ou moins incohérentes, la réponse serait difficile, parfois tout-à-fait impossible, si les faits *naturels* (caractères physiques, intellectuels et moraux) et les faits *sociaux* (langage, croyances, coutumes, institutions etc.,) ne venaient en aide, au moins dans une certaine mesure. En tout cas, le mélange entre les divers éléments de la population a dû s'opérer à une époque assez éloignée dans le passé pour amener ce résultat que, dans toute l'île, on parle la même langue, sauf quelques différences tout-à-fait insignifiantes, et que beaucoup de coutumes, de superstitions sont communes à toutes les peuplades. Celles-ci, sous le rapport politique, comptent une quinzaine de grandes tribus, presque toujours subdivisées en petits groupes.

Les *Hova*, dont l'influence est aujourd'hui prépondérante dans la moitié de l'île, appartiennent au type *brun*. Leur teint olivâtre plus ou moins foncé, mais très souvent plus clair que celui de beaucoup d'habitants du midi de l'Europe, leurs yeux noirs, horizontaux, allongés, leurs cheveux lisses et raides, leur barbe peu fournie, leurs pommettes

saillantes, leur nez court, ordinairement droit, aplati à l'extrémité, d'autres particularités encore, constituent un ensemble qui contraste complétement avec l'aspect de la la population noire, et ne permet pas de douter de leur origine asiatique, de leur communauté de race avec les Malais.

La petite distance (70 lieues), qui sépare Madagascar de l'Afrique, devait, naturellement, porter à croire que la *population noire* de l'île était originaire de ce continent; cette opinion avait été acceptée sans débat, et on attribuait les différences, dont il était impossible de ne pas tenir compte, dans le *facies*, l'aspect général de certains individus, à des croisements avec les individus du type brun venus plus tard. Il est certain que l'Afrique a fourni, et fournit encore, depuis un temps immémorial un fort contingent, surtout à la partie occidentale de l'île, mais l'opinion qu'elle a été la source unique de la population noire ne résiste pas à l'examen des faits naturels et des faits sociaux auxquels je faisais précédemment allusion (1).

(1) Néanmoins cette opinion a encore des partisans parmi les explorateurs les plus récents. Ainsi le Rd W. Deans Cowan (*loc. cit.*) reconnaît à Madagascar deux races d'hommes très tranchées : les Hova et ceux que, faute de termes mieux appropriés, il appelle les *Betsileo*. Les Hova sont des Malais; les Betsileo, comprenant tout ce qui n'est pas Hova, c'est-à-dire les *Tanala*, les *Ibara*, les *Sakalava* etc. etc., «sont *évidemment* d'origine « africaine, et *ressemblent considérablement* aux habitants de la « partie du continent qui fait face à Madagascar. » — Cette dernière assertion, est à mon avis, en contradiction avec les faits observés. On reconnaît en réalité, de nombreuses infiltrations africaines dans la partie occidentale de l'île, chez les *Sakalava*; néanmoins, d'après mes propres observations, le Dr E.T. Hamy me paraît s'avancer beaucoup lorsqu'il dit — en soulignant son assertion — que les Sakalaves sont des nègres africains (Journal *Science et*

Dans toute l'île, a-t-il été dit, on parle la même langue, et dans cette langue, on trouve, en quantité notable, des mots appartenant à des langues diverses qui semblent bien être une preuve que différentes races, *venues de beaucoup plus loin* que la côte africaine d'en face, ont contribué au peuplement de Madagascar; ces mots peuvent aider à rechercher quelles étaient ces races. Dans le malgache, on relève des mots *arabes*, des mots *malais*, des mots appartenant au *maori*, le langage parlé dans les îles du Grand Océan qui constituent la *Polynésie* des géographes. Les linguistes sont, d'ailleurs, d'accord pour reconnaître la parenté existant entre l'idiôme de Madagascar et la grande famille des langues malayo-polynésiennes.

Les Malgaches divisent la semaine en sept jours dont les noms sont, presque sans altération, ceux que leur donnent les Arabes. De même que ceux-ci, les Malais et les Polynésiens, ils ont la numération décimale. Dans leurs noms de nombre, de 1 à 10 inclus, il y en a 6 qui se retrouvent sans altération dans certains dialectes polynésiens, et avec très peu de dlfférences dans certains autres: 3 altérés, mais peu différents de leurs correspondants polynésiens : 4 très peu différents de leurs correspondants malais qui diffèrent, eux-mêmes, très peu des mêmes nombres en polynésien; ainsi — cette particularité à noter ! — le rapprochement, pour ce qui est des noms de

Nature, 12 Janvier 1884), opinion qui, d'ailleurs, avait été déjà émise par des auteurs très compétents ; on constate dans cette grande tribu des croisements comme il y en a dans tout le reste de l'île. — Un autre auteur, Mr Laurent Crémazy (*Notes sur Madagascar*; « Revue Coloniale », 1883) fait naître à Madagascar même toutes les peuplades qui se partagent l'île aujourd'hui, à l'exception des *Hova* et des *Antanossy*, venus par mer.

nombre, est plus étroit entre le malgache et le polynésien qu'entre le malgache et le malais. Dans le vocabulaire malgache, on relève un certain nombre de mots *maori* qu'on retrouve en Polynésie, à l'extrémité orientale du Grand Océan, dont quelques uns sont identiques aux mots que le malais emploie pour exprimer les mêmes idées et les autres en diffèrent très peu. Quand on considère les Hova, dont l'origine malaise n'est pas douteuse, il vient tout naturellement à l'idée que c'est à eux qu'on doit l'introduction à Madagascar des mots malais et des mots polynésiens qu'on retrouve dans les langues parlées dans les parties de l'Asie et du Grand Archipel Asiatique occupées par les Malais ; mais, en s'appuyant sur d'autres considérations tirées des mœurs, des institutions, des traditions malgaches, et même du langage, on reconnaît que ce sont bien plutôt les Malais (Hova), nouveaux venus à Madagascar, qui auront modifié leur langage au contact des habitants de l'île lesquels avaient déjà ces mots malais et polynésiens dans leur vocabulaire ; ces mots avaient dû être apportés à Madagascar par des émigrants, des *Indonésiens*, des *Prémalais*, habitant, avant les Malais, le sud-est de l'Asie et les grandes îles voisines, foyer des migrations qui sont allées, dans l'est, peupler la Polynésie, et dans l'Ouest — ces faits linguistiques semblent le démontrer — se sont étendus jusqu'à Madagascar. Ainsi, le langage parlé dans l'île a causé déjà l'intervention, dans son peuplement, de trois facteurs : l'élément *Arabe*, l'élément *Malais*, et l'élément *Indonésien*, ou, plus exactement, *Prémalais*.

Ce n'est qu'avec une certaine réserve qu'on doit invoquer l'analogie, et même la similitude des coutumes, pour

affirmer l'existence de liens de parenté entre des peuples ; il est, en effet, de toute évidence que les hommes, pendant l'enfance de l'Humanité surtout, auront, dans beaucoup de cas, employé les même procédés pour satisfaire les mêmes besoins, mais pourtant il y a des cas où ces comparaisons peuvent être considérées comme des guides auxquels on peut se fier. L'étude des mœurs, des coutumes, des superstitions etc., chez les Malgaches conduit à reconnaître comme ayant concouru à former la population actuelle, non-seulement les trois facteurs indiqués précédemment, mais encore l'Inde, la Chine et la race Juive (1).

Il y a encore à tenir compte, dans une certaine mesure, de l'élément européen. Dans le cours du 16e et du 17e siècle, des pirates européens se répandirent dans l'Océan Indien, pillant les navires qui rapportaient de riches cargaisons de

(1) Chez les Malgaches — çà et là — le respect à l'égard des vieillards, la douceur avec laquelle les femmes sont traitées, le salut en s'entre-frottant le nez, l'interdiction religieuse du *fali*, presque aussi tyrannique que le *tabou* des Océaniens, les rites funéraires dans certaines tribus, le tatouage par piqûres, la coutume de se raser la tête en signe de deuil, l'interdiction de prononcer les noms des chefs après leur mort, etc., etc., rappellent la Polynésie. — Les pirogues rapides de la côte occidentale (*lakan-piara*, « pirogue, » «planche»), que je ne puis mieux comparer, pour leur forme, qu'à une gousse de haricot ouverte d'un côté en forme de bateau, sont une réminiscence des *praos* de la Malaisie et de l'Archipel des Carolines .— Le métier à tisser des Malgaches leur vient des Arabes, peut-être des Hindous ? — Leur soufflet de forge se retrouve, presque identique, dans la Malaisie. (Il est juste de dire que le même soufflet est usité ailleurs, même dans l'Afrique occidentale ; Duchaillu : *Adventures in Equatorial Africa*). Le *Sikidi*, sorte de damier qui sert à consulter le sort suivant la façon dont se rangent des graines jetées dessus, aurait été importé par des Juifs venus d'Arabie (Grandidier), peut-être de l'Inde, etc.

l'Asie et rançonnant les villes du littoral africain. Les beaux ports naturels de la côte nord-est de Madagascar étaient leurs points de refuge et de ravitaillement, aussi ménageaient-ils les habitants (1). Plusieurs de ces forbans prirent femme dans le pays et s'y fixèrent. Leurs descendants, connus sous le nom de *Malattes* (de «Mulâtre»), avaient formé une caste puissante qui exerçait sur la population une tyrannie contre laquelle elle finit par se révolter, mais ce ne fut que pour tomber, un peu plus tard, sous le joug non moins dur des Hova. J'ai encore eu l'occasion de voir, à l'île Sainte-Marie, des descendants des Malattes les plus célèbres dans l'histoire locale.

III

Quel que soit le chiffre qu'on adopte pour l'ensemble des habitants de Madagascar, il est constant que ceux qui se rattachent au type noir sont les plus nombreux. Bien qu'ils le soient moitié moins, les Hova, grâce à leur supériorité intellectuelle sur les autres populations, à leurs instincts de persévérance et de travail, ont acquis une situation prépondérante dans l'île à la souveraineté entière de laquelle ils prétendent, quoiqu'ils n'exercent, en réalité, leur domination que sur la moitié, à vrai dire la plus riche et comprenant les sept huitièmes de la population totale. Leur gouvernement à peu près civilisé, jusqu'à un certain point régulier, leur assure une grande supériorité sur les populations noires, fractionnées en hordes plus pillardes que guerrières et sans cohésion.

A l'exception de celles de la côte orientale, auxquelles la

(1) Un îlot, dans notre établissement de Sainte-Marie, a conservé le nom d'*Ile aux Forbans*.

fréquentation des Européens, des Français principalement, depuis plus de deux siècles, a donné une certaine teinte de civilisation, les peuplades noires montrent encore, plus ou moins, les allures de la sauvagerie. Il n'y a guère plus d'une trentaine d'années que des navires de La Réunion et de Maurice viennent trafiquer avec celles de la côte occidentale, et souvent les équipages de ces bâtiments, et des traitants qui s'étaient fixés au milieu des indigènes ont été victimes d'actes de violence, incendie, pillage, meurtre, dont on peut citer des exemples tout récents (1).

Nous allons passer rapidement en revue les divers éléments qui ont contribué à former la population actuelle, en faisant ressortir la part que chacun d'eux a fournie à l'œuvre commune, et en essayant de rechercher les

(1) Le 10 septembre 1882, un Américain, à la recherche de mines d'or, et un créole de La Réunion qui lui servait d'interprète, furent assassinés par des Bara, dans l'intérieur, à dix lieues de Tulear, (côte O.). — Le 19 janvier 1883, un navire anglais fut pillé non loin de l'endroit (*Morombé*) où avait eu lieu, en 1852, le massacre de l'équipage du brig la *Grenouille*, de Marseille. — Il n'y a pas encore bien longtemps que les habitants du nord-est et du nord de l'île (*Betsimisaraka*, *Antankara*, *Sakalava*) ne valaient pas mieux. De temps immémorial ils faisaient des razzias périodiques dans les Iles Comores et, pour cela, ils réunissaient une flotte de pirogues portant souvent de 8 à 10000 hommes. Le rendez-vous était aux environs de Nossi-bé ; on profitait d'un bon vent pour faire route, mais il arrivait quelquefois à ces pirates, naviguant sans boussole, incapables de se reconnaître au moindre changement dans la direction du vent, de manquer leur destination, et d'être obligés de se laisser aller au gré de la brise contre laquelle leurs pirogues ne pouvaient pas lutter. C'est ainsi qu'en 1807, ils attérirent près d'Oïla dont ils ravagèrent le territoire. En 1805, ils avaient pris à l'abordage une corvette portugaise que le gouverneur de Mozambique avait envoyée pour leur barrer le chemin. La dernière de ces expéditions a eu lieu en 1816.

époques auxquelles chacun d'eux est venu apporter son concours.

Mr Max Leclerc (*Revue d'Ethnographie*, T. VI, 1887) a tracé sur une carte les routes qu'ont dû suivre les diverses migrations ; il y a toutes chances pour que ce document soit la représentation fidèle de ce qui s'est passé dans l'espace et dans le temps, cependant, ainsi qu'on le verra dans ce qui suit, il n'est pas admis par tous.

Eléments africains. — On reconnaît, a-t-il été dit précédemment, des infiltrations africaines à Madagascar, surtout à la côte occidentale où, de temps immémorial le commerce des esclaves a jeté des nègres pris sur le continent. Il y a toute probabilité pour que les premiers habitants de l'ile en soient venus. Il est vrai que les habitants actuels de la côte, qui lui fait face, sont peu adonnés à la navigation, et que les 70 lieues de mer à franchir seraient, même avec une escale aux îles Comores, chose peu aisée pour eux ; mais, d'abord, il n'est pas certain qu'il en ait toujours été ainsi, et, d'ailleurs, on peut, par analogie avec ce qui a été constaté maintes fois sur d'autres points du globe, admettre que des habitants du continent ait été conduits à Madagascar par quelque accident de mer, par *entraînement*. Telle est peut-être, probablement même, l'origine de la tribu des *Vazimba* qui auraient été, d'après la tradition, les premiers habitants de l'île. (1) Il est à supposer qu'ils étaient peu nombreux et, en tout cas, peu résistants, car, pourchassés par les envahisseurs successifs de l'île, ils avaient été refoulés dans les parties montueuses de l'inté-

(1) Il y a cependant une restriction à faire, comme on le verra plus tard quand il sera question des *Kimo* ; ces derniers étaient peut-être les véritables autochtones.

rieur.— Aujourd'hui les Vazimba ne vivent plus guère que dans la mémoire des populations qui entourent leurs antiques sépultures d'un respect superstitieux (1).

On dit qu'il y en a encore un petit nombre à quelques lieues dans le nord-ouest de Tananarive, et dans le nord est de l'île où ils sont connus sous les noms d'*Ompizé* et d'*Ontisatroa*. Déjà Flacourt, il y a deux siècles, ne parle d'eux que par ouï-dire, et les regarde comme un peuple à peu près éteint. D'après lui, les Vazimba n'avaient d'autres rapports avec leurs voisins que la guerre; ils étaient anthropophages, mangeant non seulement leurs ennemis et les voyageurs qui tentaient de passer par leurs pays, mais encore les malades, leurs pères et leurs mères. Le cannibalisme, qu'ils pratiquaient ainsi entre eux, avait fini par réduire leur nombre et par les rendre incapables de résistance; aussi ce fût presque sans coup férir que les Hova, conduits par un de leurs chefs, *Andrianjaka*, les chassèrent de la province d'Imérina, dans les premières années du 17e siècle.

L'origine africaine des Vazimba a été contestée; cependant, dans le portrait que fait d'eux Flacourt, on reconnaît de grandes ressemblances avec les populations du Haut Nil. Eugène de Froberville (2) les considère comme une

(1) «Parcourant les provinces, du centre on rencontre fréquem-« ment des tombeaux ayant la forme de petits tertres carrés « ombragés invariablement d'un ou d'eux *fano* (espèce de *Mimosa*), et qui inspirent aux Hova un respect superstitieux. »
« Ils appellent ces tertres «tombeaux des Vazimba», et sont « persuadés que l'esprit du défunt est toujours à l'affût, prêt à « venger toute violation faite à sa sépulture» (Dr G. W. Parker : *La population et la langue de Madagascar*; « Revue Internationale des Sciences biologiques», 15 oct.— 25 déc. 1883).

(2) *Bulletin de la Société de Géographie*, mai 1839.

branche des Gallas d'Abyssinie. Mr René Basset (1) — et cela me paraît plus rationnel, étant donnée la position de Madagascar par rapport au continent — les identifie avec les *Zimba (M'Zimba, Cazimba)*; le préfixe *oua*, modifié en *va* en malgache, indiquerait une origine *Bantou* (câfre), probablement du groupe *Souheli*. Leur origine africaine ne doit pas être mise en doute, mais d'où qu'ils viennent, rien n'indique l'époque de leur arrivée à Madagascar.

Éléments Indonésiens. — Depuis les temps (antéhistoriques?) des Vazimba, l'Afrique a fourni des négres à Madagascar, mais en outre un autre élément *nègre* y a fait sentir son influence, et même d'une façon prépondérante, ses représentants se montrant sur la plus grande partie de la surface de l'île. Or ces nègres, avec leur grosse tête, leur chevelure en *vadrouille*, leur figure plate et ronde, leur nez aplati à la naissance (2), ressemblent beaucoup plus à certains noirs océaniens, habitant les archipels sud-occidentaux de l'Océan Pacifique dont l'ensemble constitue la Mélanésie des géographes, qu'aux nègres africains. On s'est demandé s'ils n'étaient pas les survivants du naufrage de la *Lémurie*, ce continent qui, autrefois, se serait étendu jusqu'au Grand Archipel d'Asie, aux Terres

(1) *Bulletin de la Société de Géographie de l'Est*, 2e et 3e trimestre 1888, Nancy.

(2) Ce portrait — peu flatteur — est surtout applicable aux *Bara*, population encore en pleine sauvagerie qui habite la région stérile, déshéritée, du sud de l'île. Ils enduisent leur chevelure de graisse, de cire et souvent de terre blanche. (La mode de se plâtrer les cheveux avec de la terre ou de la chaux, est en faveur chez la plupart des nègres Océaniens). Les *Antandróy*, les *Mahafaly*, les *Machikora*, qui habitent l'extrémité S. O. de l'île, peuvent aller de pair avec les Bara.

des Papous, Nouvelle Guinée, Nouvelle Bretagne, etc., mais jusqu'à présent rien ne démontre que ce continent fût déjà habité par des hommes, et il est plutôt à supposer que ces négroïdes ont été amenés à Madagascar par des migrations parties des îles que, depuis quelque temps, on comprend en bloc sous le nom d'*Indinsule* ou d'*Indonésie* (1).

On objectera l'énormité de la distance entre Madagascar et ces régions; malgré cela, la chose n'est pas impossible, même en admettant que la configuration de cette partie du globe fût la même qu'aujourd'hui lorsque ces migrations s'effectuaient. Les populations *actuelles* de la Mélanésie s'adonnent, pour la plupart, à la navigation avec succès, et rien ne prouve qu'il n'en était pas de même dans les âges passés. On a, dans le peuplement des archipels orientaux du Grand Océan (la Polynésie), l'exemple de navigations aussi étendues, accomplies par des émigrants partis également du Grand Archipel d'Asie, à des dates et suivant une marche qu'on a établies presque avec une précision mathématique (Horatio Hale, de Quatrefages). En outre, depuis quelques années, des faits nouveaux permettent de croire que les noirs Océaniens ont accompli autrefois des voyages étendus. On a retrouvé leurs traces, même relativement récentes, à la Nouvelle

(1) Les noirs Océaniens, selon l'opinion émise par quelques auteurs (V. Alfred Maury: *La Terre et l'Homme*, 1857) proviendraient des croisements avec la race Mongole, d'Ethiopiens, de nègres africains, venus, d'étape en étape, de la cote orientale d'Afrique dans les contrées du S. E. de l'Asie. Les Mélanésiens, émigrant à Madagascar, seraient ainsi retournés vers le berceau de leur ancètres.

Zélande (1) ; des débris osseux, entre autres un crâne papoua (2), semblent bien prouver leurs présence antérieure aux îles Hawaii ; l'île de Pâques a fourni également un crâne papoua très bien caractérisé (3). Les habitants de cette île ont une coutume qu'on ne retrouve guère qu'à l'autre extrémité du Pacifique : celle de se perforer le lobe inférieur des oreilles d'un grand trou, et de l'allonger presque à toucher l'épaule. Ils avaient de commun avec certains noirs du Pacifique-Ouest de savoir fabriquer la poterie. Dans quelques groupes de la Micronésie, on voit, au milieu d'îles habitées par des individus au teint brun, des *Kanaks*, des îles entières habitées par des négroïdes.

En tenant compte de l'outillage primitif des marins mélanésiens, en admettant même qu'ils se servissent de ces grandes piroques doubles rencontrées en Océanie, lors des voyages de découvertes entrepris à la fin du 18e siècle, lesquelles pouvaient porter 150 individus, et dont on ne voit plus guère que des échantillons réduits (à la Nouvelle-Calédonie entre autres), il est permis de supposer que ce n'est pas volontairement, mais à la suite d'accidents de mer, *d'entraînements*, que les noirs Océaniens sont arrivés à Madagascar, mais à quelle époque ? A cet égard, on ne peut faire que des conjectures, et encore bien hasardées. Sur sa carte, Mr Max Leclerc (*loc. cit.*) leur fait suivre une ligne oblique, partant du Grand Archipel d'Asie, vers le 5e degré de latitude Sud et aboutissant à Madagascar vers son extrémité Sud-Est, et cela dès avant le 2e siècle avant notre ère, époque qui ne doit pas s'écarter de la date des émigrations Indonésiennes qui ont peuplé, d'étape en

(1) De Quatrefages : *Hommes fossiles et Hommes sauvages*, 1883 — (2) id. — (3) id.

étape, les îles du Grand Océan oriental, la Polynésie. Je ne vois pas trop sur quoi s'appuie de cette date ; rien ne me dit qu'elle ne doive pas être reportée à un temps plus éloigné. Il me semble aussi qu'on doit conclure de ce que dit Mr Leclerc que les immigrants, abordant à Madagascar, auraient été uniquement des noirs Océaniens, des négroïdes. N'y aurait-il pas eu plutôt une deuxième migration (ou une deuxième série de migrations), et celle-ci effectuée non par des noirs, des Papous, mais par des Indonésiens de la belle race qui a peuplé la Polynésie, race dans laquelle le sang blanc entrait pour une grande proportion, à tel point que la question a été posée : si les polynésiens n'étaient pas les descendants directs des antiques Aryas, ayant subi du mélange avec la race Dravidienne? (1) Ne peut-on pas supposer qu'en même temps que des émigrants Indonésiens de cette race se dirigeaient vers le soleil levant, d'autres, de la même race, partis des mêmes parages, se dirigeaient vers l'ouest, ou étaient entraînés de ce côté par les courants et par la mousson de nord-est? Mr René Basset (*loc. cit.*) émet cette hypothèse d'une deuxième migration océanienne effectuée par des Polynésiens, à laquelle je me rallie, et en faveur de laquelle on peut, je crois, invoquer les considérations suivantes :

D'après le portrait qui précède, la plupart des noirs de Madagascar, seraient loin d'être beaux : ils seraient même très laids. Mr Grandidier va même jusqu'à étendre cette laideur à toute la population noire ; malgré tout mon res-

(1) H. Jouan ; *Les Légendes des Iles Hawaii et le Peuplement de la Polynésie* (d'après Fornandes: *An account af the Polynesian Race etc.*) Mém. de la Soc. des Sci. nat. et math. de Cherbourg, T. 27, 1887.

pect pour l'autorité qu'impose le nom de l'éminent explorateur, je ne puis m'empêcher de le trouver bien sévère — après tout, dira-t-on, appréciation personnelle ; — ainsi les *Betsimisaraka*, habitant l'est et le nord-est de Madagascar, sans répondre aux idées que nous nous faisons de la beauté, m'ont paru être les moins disgracieux échantillons des races noires ; les hommes sont vigoureux, bien faits, l'expression de leur physionomie est agréable : comparées à beaucoup d'autres négresses, les jeunes femmes peuvent passer pour très jolies. Chez les *Antakara*, qui occupent l'extrême nord de l'île, j'ai vu de très beaux hommes, et des adolescents qu'à l'élégance de leurs formes, la finesse de leurs traits, la douceur de leur regard, on aurait pris pour des jeunes femmes. Pareille remarque peut s'appliquer aux Sakalava du nord-ouest (1), quoiqu'ils m'aient paru avoir un aspect plus rude, mais cela tenait peut-être

(1) M. Vt Noël (*Recherches sur les Sakkalaves* ; « Bulletin de la la Soc. de Géogr. 2e Série, T. 19,1843) fait des Sakalava du nord — de ceux qui paraissent avoir le mieux gardé le type pur — le portrait suivant dont j'ai été souvent à même de reconnaître l'exactitude : « le front large et haut ; la tête se rétrécissant en « pointe vers l'occiput ; les pommettes saillantes et très éloignées « l'une de l'autre ; les yeux petits et spirituels : le nez petit, « quoique légèrement épaté ; les lèvres épaisses, mais jolies ; « les dents bien rangées et d'une blancheur remarquable, mais « assez protubérantes dans leur ensemble ; les cheveux crépus « sans être lainenx ; la barbe rare ; les épaules larges ; la poitri- « ne plate ; la taille svelte et longue ; la partie subjacente aux « reins très charnue ; le gras des jambes peu marqué ; la char- « pente osseuse grêle et couverte de chair ; les pieds et les mains « très délicats ; la stature moyenne et la couleur flottant entre le « café au lait et le chocolat. » — Je dois dire que j'ai vu beaucoup de Sakalava ayant le teint beaucoup plus foncé, aussi noir que celui de beaucoup de nègres d'Afrique, mais la petitesse de leurs pieds et de leurs mains les éloignait complètement de ces derniers.

à l'état de guerre permanent alors avec les Hova. Cette amélioration dans la population, cet embellissement, ne pourrait-il pas être attribué à des croisements avec des immigrants polynésiens ? Des faits analogues ont été relevés ailleurs ; aussi à *Uvea*, une des *Iles Loyalty*, voisines de la Nouvelle-Calédonie, le mélange des Polynésiens, venus il y a 100 ou 150 ans d'*Uvea* (Ile Wallis), avec les indigènes, (des Néo-Calédoniens), a modifié très avantageusement l'aspect de la population primitive. Mr René Basset *(loc.cit.)* émet une opinion peu différente. « Les courants qui les « avaient amenés (les Mélanésiens) conduisirent, dit-il, « dans la grande île une nouvelle émigration, cette fois « des Polynésiens qui ne se mêlèrent qu'en partie aux « premiers habitants : ce sont les Sakalaves et les tribus « non Hovas qui occupent encore la plus grande partie « de l'île ». — Doit-on attribuer aux migrations polynésiennes les noms de nombre et les autres mots polynésiens, non altérés, qu'on trouve dans le Malgache ? Quoiqu'il en soit, il est certain que, dans la formation de la population, c'est l'influence des éléments Indonésiens qui s'est fait le plus sentir.

Elément Malais ; Hova — Les *Hova*, ou, pour parler plus correctement les *Antaïmerina*, ou *Merina* (1) (de la pro-

(1) Le nom *Hova,* sous lequel ils sont désignés par les Européens, est impropre ; il ne désigne par une nation, mais une classe : les « bourgeois, » les « hommes libres, » par opposition aux nobles, *Andrian*, et aux « esclaves, » *Andevo*. Les Sakalava, qui sont les ennemis irréconciliables des Hova, les appellent *Amboalambo*, « chien-cochon. » (A. Grandidier : « Bull. de la Soc. de Géographie» 2e trim. 1887). — Les Hova se donnaient aussi le nom de *Malegazy* (d'où les Européens ont tiré *Malgache)* dans

vince d'*Imerina*, demeure du plus grand nombre), tiennent le deuxième rang comme importance numérique, et le premier comme importance politique. Leur origine malaise est incontestable, mais il est difficile de savoir l'époque de l'arrivée à Madagascar de ces immigrants poussés par la tempête, ou à la recherche de l'inconnu, leurs propres traditions ne remontant guère qu'à l'époque où ils commencèrent à sortir de l'obscurité dans laquelle ils avaient longtemps vécu, perdus, ignorés, dans la région montagneuse de l'île où les habitants du littoral les avaient forcés à chercher un refuge. Flacourt ne les mentionne guère que par oui dire. Ce ne fut que dans les dernières années du 18e siècle qu'ils commencèrent à faire parler d'eux, et surtout à se faire craindre, sous un de leurs chefs, *Andrianampoïnimerina*, un barbare de génie, qui avait réuni sous son autorité leurs diverses fractions plus ou moins divisées. Chacun sait comment son successeur Radama Ier (1810-1828), prétendant à la souveraineté de toute l'île, se rendit maître de la moitié la plus riche et la plus peuplée, grâce à une armée à peu près régulière, équipée avec les défroques de l'armée anglaise, entretenue par l'argent anglais, dressée par des instructeurs anglais et soumise à une discipline draconienne, grâce aussi à son habileté diplomatique incontestable.

Jusqu'à Andrianampoïnimerina, auquel le pouvoir échut en 1787, les traditions hova donnent les noms de 13 rois, auxquels on doit peut-être en ajouter sept autres dont ces traditions ne disent à peu près rien parcequ'ils

lequel, sans trop de bonne volonté, on peut retrouver *Malacca*, appellation qui aurait été donnée à la presqu'île de ce nom par quelque autre migration malaise.

n'étaient pas de race hova. En admettant, avec le P. de la Vaissière (1), une moyenne de 20 ans pour le règne de chacun de ces 20 rois, le total 400, défalqué de 1787, nous renverrait à l'année 1387 pour l'époque où les Hova étaient réunis en corps de nation.

Selon Mr Grandidier, leur arrivée ne remonterait qu'à huit ou dix siècles en arrière, ce qui ne s'éloignerait pas trop d'une tradition des Sakalava qui ne fait venir les Hova qu'après les *Selamo*, c'est-à-dire les Musulmans (2), et on s'accorde généralement pour faire arriver ceux-ci vers la fin du 6e siècle, ou au commencement du 7e.

D'après la carte de Mr Max Leclerc, la migration hova aurait eu lieu entre le 9e et 12e siècle, et les immigrants auraient abordé dans le nord-ouest de l'île, à la baie de Bombétok; c'est également par là que les fait aborder M. Crémazy (3) ; d'autres les font attérir dans le sud-est de l'île. Il me semble qu'on peut concilier les deux opinions en supposant qu'il y a eu deux immigrations, ce qui n'aurait rien d'improbable, ou bien encore en supposant, ce qui est très possible, que les embarcations portant les émigrants aient été séparées en deux groupes par le mauvais temps, ou tout autre événement de navigation, pendant le cours du voyage.

D'après M. R. Basset (*loc.cit.*) les dates du 9me siècle et du 12me, adoptées par M. Max Leclerc, ne seraient rien moins que certaines, et devraient être reportées beaucoup plus loin en arrière. « A moins, dit-il, de supposer que les « Hovas aient perdu leur dialecte, il faut tenir compte du

(1) *Vingt ans à Madagascar* etc., 1885.— (2) - id.
(3) *Notes sur Madagascar,* « Revue maritime et coloniale », 1883.

« fait linguistique suivant : *le sanscrit, qui occupe une lar-*
« *ge place dans la lexicologie javanaise et malaise, occupe*
« *une place imperceptible, à peu près nulle, dans le malga-*
« *che*, d'où l'on doit supposer que l'émigration malaise
« (ou hova) à Madagascar eut lieu à une époque anterieure
« à l'établissement des Hindous à Java et à Sumatra. »

Au sud de la province d'Imérina habitent les *Betsileo* et les *Bezanozano*, qui paraissent bien provenir des premiers croisements des Hova avec la population noire. Leurs femmes, ainsi que les femmes hova, sont remarquables par leur fécondité.

Elément Sémitique : Arabes, Juifs. — Les premières apparitions des Sémites dans les parages de Madagascar remontent sans doute très loin : ainsi, d'après une tradition des Comores, leur arrivée dans cet archipel aurait eu lieu au moins au temps de Salomon ; il y a longtemps, raconte-t-on, que des individus vinrent du Golfe Persique pour chercher le trône de la reine de Saba caché par les Génies dans le cratère de la Grande Comore, mais les Génies les repoussèrent et, depuis lors, personne n'a osè recommencer. Ce qui est hors de doute, ce sont les rapports commerciaux entretenus depuis longtemps entre Madagascar et divers peuples musulmans qui y avaient fondé des établissements dont on retrouve les traces ; ces rapports n'ont pas cessé, et, aujourd'hui, on rencontre, principalement à la côte occidentale, des Arabes et des métis d'Arabes à tous les degrès, connus sous le nom d'*Antalot* (*Antalaotsi* « du dehors »), professant l'Islamisme, s'occupant principalement de commerce, souvent formant des groupes, de petits centres de population. A l'instigationde ces individus, plusieurs chefs malgaches du nord

et du nord-ouest de l'île ont embrassé — au moins nominalement — l'Islamisme, pour s'attirer, en agissant ainsi, la protection du Sultan de Zanzibar — relativement un potentat. Les populations aux trois quarts sauvages, au milieu desquelles vivent les Antalot', les ménagent à cause des services qu'elles en retirent comme courtiers, comme secrétaires etc.; en certains endroits, ils ont même acquis sur les indigènes une autorité incontestée et tout le commerce est entre leurs mains.

D'après M. Grandidier, il y aurait eu plusieurs immigration d'Arabes — peut être vaut-il mieux généraliser et dire de Musulmans Sémites? — à plusieurs siècles d'intervalle. La première aurait eu lieu au 7e siècle, et, si je ne fais erreur, cette date concorderait avec des récits du géographe arabe Edrisi. Les émigrants, sous la conduite de *Raminia* (1), obligés de quitter l'Arabie à la suite des troubles qui la bouleversèrent au moment des prédications de Mahomet, auraient au préalable abordé dans l'Inde, à la côte de Malabar, d'où, un peu plus tard, ils auraient gagné la côte sud-est de Madagascar, emmenant avec eux des Hindous qui, de leur côté, fondèrent un petit état indépendant entre le 23e et le 24e degré de latitude. Les descendants de ces Hindous sont connus aujourd'hui sous le nom d'*Antaïsaka*. Est-ce à ces premiers émigrants Hindous qu'on doit attribuer l'éléphant, sculpté dans une pierre tendre, trouvé dans la *brousse* par M Grandidier à *Sakaleone*, au sud de la rivière *Mangoro*, ou à d'autres migrations Hindoues dont il sera question? En tout cas, cet éléphant *asiatique*, représentant un animal inconnu à

(1) D'où leurs descendants ont été appelés *Zafy-Raminia*, «petits enfants de Raminia».

Madagascar, ne peut avoir été sculpté que par des individus venus de l'Asie.

Au temps de Flacourt, les descendants des premiers immigrants, les *Zafy-Raminia*, composaient l'aristocratie du pays d'*Anossy*, à l'extrémité sud-est de l'île, là où la France avait fondé son premier établissement, le « Fort Dauphin. » Dans un temps plus rapproché de nous, une partie des Antanossy, pour fuir le joug des Hova, se sont établis dans l'ouest de l'île, du côté de la baie de S[t] Augustin.

Il est permis de supposer que la grande émigration de Sémites, partie du Golfe Persique vers l'an 360 de l'Hégire (980 de notre ère), qui fonda Kiloa, et s'étendit à Sofala, à Zanzibar, aux Iles Comores, poussa également jusqu'à Madagascar.

Postérieusement aux Zafy-Raminia, d'autres émigrants, les *Zafy-Kasimambo*, seraient venus directement de la Mecque à la cote sud-est de Madagascar, en passant par le Canal de Mozambique et en contournant l'île par le sud, dans des vues de prosélytisme religieux, d'après le récit de Flacourt: (1) «les *Casimambou* sont venus en cette isle « en de grands canots; ils y ont été envoyés par le Califfe « de la Mecque, à ce qu'ils disent, pour instruire ces « peuples, depuis cent-cinquante ans seulement.... Les « Zaffécasimanbou ont beaucoup multiplié, enseignant à « lire et l'escriture arabe, entretiennent escholle dans tous « les villages où les enfants masles vont apprendre...». M. Max Leclerc a tracé, sur sa carte, l'itinéraire de ces immigrants au commencement du 15[e] siècle, mais si on

(1) *Histoire de la Grande Isle de Madagascar.*

s'en rapporte à Flacourt, qui écrivait au milieu du 17e, et qui dit qu'ils ne sont dans le pays que depuis 150 ans, ils ne seraient arrivés qu'au commencement du 16e.

Vers cette dernière époque, d'autres Musulmans seraient encore venus s'établir à la côte sud-est, mais ceux-ci seraient venus de Mozambique ou de quelque autre point de la côte orientale d'Afrique. Le souvenir de ces *Maures* est conservé dans le nom de la tribu des *Antaïmoro* qui occupe le littoral, vers 22° 1/2 de latitude.

Les immigrations musulmanes paraissent avoir eu aussi une certaine importance dans l'ouest, et surtout dans le nord-ouest de Madagascar, à juger par les traces qu'elles ont laissées. Sur sa carte. M. Max Leclerc en trace une, du 15e siècle, qui part de Mombaze (côte orientale d'Afrique) et aborde du côté de *Mahazamba*, le «Vieux Masselage» des anciennes cartes. Une autre grande migration du 16e siècle, marquée sur sa carte *Antalaotsi (Chiradzy)*, part du fond du Golfe Persique, aborde à la côte d'Afrique au sud de Mombaze, et envoie une colonie à l'extrême nord de Madagascar, aux environs de Nossi-bé (1). C'est probablement à l'un de ces deux derniers afflux d'émigrants qu'on doit la construction d'une mosquée qu'on voit à Mayotte, à demi-ruinée, avec une inscription en caractères arabes, portant la date de 944 de l'Hégire (1566), les constructions en ruines des îles *Mamoko*, dans la baie de *Passandava* près de Nossi-bé, et celles qui ont été signalées, il n'y a que trois ou quatre ans, par Mr le lieutenant de vaisseau Marin-Darbel, commandant le

(1) Cette migration est peut-être la même qui aurait laissé des colons, sous l'autorité de Mohammed-ben-Aïssa, dans trois des Iles Comores, Angazia, Anjouan et Mohéli.

Boursaint, sur l'îlot *Mandza* dans la baie de Mahazamba (1).

La marche des migrations sémitiques, que je viens d'essayer de résumer, paraîtrait assez claire et logique, mais s'est-elle effectuée ainsi ?

Mr René Basset *(loc. cit.)* la critique avec des arguments qui, sur certains points, paraissent irréfutables ; certaines dates lui paraissent très suspectes, mais, en somme, comme il n'en donne pas d'autres, la vérité oblige de dire que la question n'est guère éclaircie. Ce qui est certain, c'est qu'il y a eu plusieurs migrations de Musulmans (Arabes, Persans, métis à différents degrés); mais, si leur influence politique a eu, et a encore, une certaine importance, je ne crois pas qu'ils en aient exercé une bien grande sur les caractères physiques et moraux des habitants, en dehors de quelques mots introduits dans le langage, quelques superstitions, la foi en l'astrologie entre autres. Au milieu des Sakalava du nord, qui sont, d'ailleurs, très mélangés, on voit bien des individus dont le teint et les traits rappellent quelque peu leur parenté avec des Arabes, mais ils ne sont pas regardés par le reste de la population comme des Malgaches, mais comme des Antalot'.

Elément Juif. — Flacourt signale de son temps, vers le nord de la côte orientale, des gens qui, d'après leurs traditions, seraient tous provenus d'une même lignée qu'ils nommaient celle des *Zafeibrahim* (petits fils d'Abraham). Les Zafy-Ibrahim n'avaient aucune trace de mahométisme, chômaient le samedi, et non le vendredi comme les Musulmans, savaient les noms de Noë, d'Abraham, de Moïse et de David, mais n'avaient aucune connaissance des autres

(1) Mr Leclerc (*Revue d'Ethnog*. T. VI, 1887) donne un plan de l'îlot *Mandza* et un dessin de ces ruines.

prophètes, ni du Christ. Ils pratiquaient la circoncision, et seraient plutôt morts de faim que de manger de la chair d'un animal qu'un chrétien, ou tout autre, aurait tué.

Ces assertions de Flacourt, d'autres encore, plusieurs coutumes, l'aspect, le *facies* de certains individus de la côte orientale, même la présence d'une *race*, suivant Eug. de Froberville, aux traits du visage plus affinés, au nez saillant et recourbé, au lèvres peu épaisses, à la face peu prognathe, semblent prouver l'ingérence de l'élément juif. Il n'y aurait, à vrai dire, rien de bien étrange quand les flottes de Salomon, qui fréquentaient la côte orientale d'Afrique, auraient jeté des individus et fondé des comptoirs à Madagascar (1). Sur sa carte, Mr Max Leclerc fait même venir les Zafy-Ibrahim du fond de la Mer Rouge à la petite île de Ste Marie, à la côte est de Madagascar, dès le 17me siècle avant l'ère chrétienne.

Cependant cette ingérence de l'élément juif, qui, d'ailleurs, ne semble pas avoir exercé une grande influence, est contestée. Les prétendus Juifs n'auraient été que des Arabes rebelles à l'Islamisme : les pratiques des Zafy-Ibrahim se retrouvent chez d'autres Sémites. Dans le nom *Nossi-Ibrahim* («Ile d'Abraham») de la petite île de Ste Marie, nom qu'on lit encore sur les anciennes cartes et qui serait celui que lui donnent ses habitants, on peut aussi bien voir une reminiscence musulmane qu'une réminiscence juive. Par ailleurs, je n'ai jamais entendu les indigènes appeler Ste Marie *Nossi-Ibrahim*, mais *Nossi-Borahé* (Ile de «Bourahé»); la différence entre les deux noms est bien peu de

(1) C'est sans doute les voyages des vaisseaux des Pharaons ou de Salomon qui auront fait connaître *Menuthias* (Madagascar) à l'Antiquité.

chose, insensible si l'on veut, mais, selon la légende malgache, Borahé est un grand pêcheur de baleines qui n'a rien de commun avec le patriarche hébreu.

Elément Hindou.— Précédemment, on a vu des Hindous venir à Madagascar, conduits par Raminia, vers le 7e siècle, et former un petit état dans le sud-est de l'île. Mr Crémazy (*loc. cit.*) reporte cette migration à cinq ou six cents ans plus tard. «Les Antanos, d'origine Indienne, dit-il, ont dé-
« barqué à Sakalion (côte est) entre Mahela et Mahanoro,
« un peu au sud de la rivière Mangoro. Les Antanos, ou
« peuple Zaffi-Ramini, sont la même peuplade dont le
« chef était Ramini quand elle a débarqué à Sakalion
« vers l'an 1200 de notre ère.»

« Elle a une histoire écrite en caractère hindous qui se
« trouve entre les mains de quelques chefs Anteymores
« résidant aux villages de Faron et de Matatane, au sud de la
« rivière de Mananzary ; il y a aussi des documents histo-
« riques parmi les chefs Antanos habitant la partie haute
« de la rivière St Augustin. Ramini, après avoir débarqué
« à Sakalion, voulut remercier Dieu de l'avoir sauvé des
« flots lui et ses compagnons : à cet effet, il fit tailler dans
« une grosse pierre un éléphant qui se voit encore à
« Sakalion. »

« Cette peuplade s'allia à celles du voisinage. Deux ou
« trois cents ans après son arrivée dans le pays, la més-
« intelligence éclata entre les chefs ; ce fut à qui s'em-
« parerait du pouvoir. Deux camps furent en présence.
« Il y eut une grande bataille livrée du côté de Faron et

(1) Mr Grandidier a vu ces manuscrits et, si je ne fais erreur, il en a même rapporté quelques uns. Le texte de ces documents serait arabe et non hindou. Flacourt dit que les habitants du voisinage de Fort-Dauphin écrivaient en *caractères arabesques*.

« de Matatane. Le parti vaincu se refugia vers le sud :
« c'est la peuplade qui s'appelle les Antanos ; le parti
« vainqueur resta sur les lieux et forme les Anteymores. »

Cette version de Mr Crémazy diffère grandement, comme on le voit, de ce qui a été dit auparavant, principalement d'après les observations de Mr Grandidier ; quoiqu'il en soit, les deux versions prouvent que, depuis les temps historiques, il y a eu une immigration hindoue sur un point de la côte sud-est de Madagascar, et qu'elle fut assez importante pour exercer de l'influence et laisser des souvenirs.

Mr Max Leclerc donne sur sa carte le tracé de la route qu'auraient suivie des navires partant de la côte de Malabar pour gagner l'extrémité sud de Madagascar, dès le 16me siècle avant l'ère chrétienne. Je ne saurais dire dire sur quoi il se base pour donner cette date, mais il est bien probable que, de même que la chose se pratique de nos jours avec les *daws* et les *boutres*, dont la forme et l'équipement n'ont pas changé depuis des siècles, des voyages de *mousson* ont eu lieu, depuis un temps immémorial, entre l'Afrique orientale et l'Inde, et il n'y a rien de bien extraordinaire à supposer que quelque navigateur ait abordé à Madagascar dans ces temps éloignés.

Elément Chinois. — Il n'est pas d'avantage étrange de croire que les Chinois qui, dès les temps les plus reculés, longtemps avant notre ère, entretenaient des relations commerciales avec l'Inde, aient poussé jusqu'en Afrique, à la côte de Sofala, et aient abordé à quelques points du sud et du sud-ouest de Madagascar. « Ce qui est certain,
« dit Mr Grandidier (*Revue scientifique*, 11 mai 1872),
« c'est que chez les Antandrouïs et les Mahafales, tribus

« qui occupent la région méridionale de l'île, on retrouve, « comme chez certaines peuplades de l'Afrique orientale, « les traces incontestables de croisements qui ont eu lieu, « à une époque très reculée, entre les autochtones et des « membres de la famille sinique ». La carte de Mr Max Leclerc montre le tracé d'une route commerciale des Chinois, dès avant J. C., aboutissant à l'extrémité sud de Madagascar, après avoir passé par le détroit de Malacca et touché à Ceylan. Le respect pour les ancêtres et pour les morts, que tous les Malgaches poussent très loin, même jusqu'à la frayeur chez la plupart des tribus, la cérémonie du *fatidra* ou fraternité du sang, viennent, d'après Mr Codine (1) (cité par Mr Leclerc), confirmer le dire de Mr Grandidier. Par contre, Mr René Basset (*loc. cit.*) conteste l'ingérence de l'élément chinois, ou du moins, n'admet pas que l'on puisse, pour l'admettre, invoquer des coutumes qu'on retrouve ailleurs, par exemple l'alliance par le sang, que pratiquaient les Scythes, les Arabes, les habitants du Caucase, d'après Hérodote et d'autres écrivains de l'Antiquité, et que les modernes ont reconnue être pratiquée par des peuplades de la Sénégambie et de la région des grands lacs de l'Afrique, « toutes populations que l'on ne saurait « apparenter aux Chinois ».

Les Kimo. — Flacourt cite une peuplade de nains qui vivait dans l'intérieur de Madagascar et qui aurait été détruite par les tribus voisines : a-t-elle existé réellement ? Flacourt n'a jamais vu de *Kimo*, ainsi qu'on appelait ces pygmées ; il en parle sans y croire, leur existence ne lui paraît être qu'une légende fabuleuse. Radama 1er, interrogé

(1) Codine : *Mémoire géographique sur la Mer des Indes*, Paris 1868.

à leur endroit, niait leur existence présente ou passée. Cependant il y avait peut-être un fond de vérité dans cette histoire ; à une époque reculée, Madagascar aurait pu avoir de petits hommes qui eussent été ses premiers habitants, comme l'Afrique a les *Akkas* et la *Boschismans*, l'Asie les *Negritos* et les *Mincopies*. Le journal de Mr de Modave (1), Gouverneur des Etablissements français, de 1768 à 1770, le portrait donné par Commerson (2) d'une esclave Kimo « âgée d'environ trente ans, haute de trois pieds, sept « pouces, au teint couleur de café légèrement brulé », que Mr de Modave lui fit voir au Fort Dauphin, sont des témoignages qu'il y avait encore des Kimo à la fin du 18me siècle. (3). L'astronome Le Gentil, de passage au Fort Dauphin au moment où Commerson s'y trouvait, conteste les assertions du naturaliste, mais il ne leur oppose que des négations sans preuves.

Le Dr Hamy (cité par M. Max Leclerc) avait émis (en 1881) l'opinion qu''il y avait encore des Kimo dans les régions arides du sud de l'île. Pour quelques auteurs, des missionnaires anglais, ils ne font qu'un avec les Hova. Mr Max Leclerc *(loc. cit.)* serait porté à croire que les Betsileo actuels sont les Kimo, devenus légendaires, dont parle M. de Modave, ou, du moins, qu'ils ont absorbé

(1) *Archives coloniales*.

(2) Max Leclerc : *Les Pygmées à Madagascar* ; *Revue d'Ethnographie*, T.VI. 1887.

(3) On pourrait objecter que l'esclave Kimo vue par Commerson était peut-être une exception, que de la vue d'un nain, ou de plusieurs nains, on ne pouvait pas conclure que la peuplade à laquelle ils appartenaient fût une peuplade de pygmées ; il n'y aurait pas de raison pour ne pas tirer une conclusion semblable des nains qu'on rencontre dans les villes d'Europe.

cette population de nains. La dernière supposition est possible, la région où vivaient les Kimo étant aujourd'hui habitée par les Betsileo ; mais, de ce que ceux-ci ont le teint plus clair que les autres Malgaches, et qu'ils vivent dans des villages fortifiés, perchés sur des hauteurs, comme vivaient, dit-on, les Kimo, on ne doit pas, il me semble, conclure à leur identité avec eux, alors qu'ils sont plus grands et plus forts que les Hova qui, sans être, en général, remarquables par une grande taille, ne sont cependant pas des nains.

Dans les pages qui précèdent, j'ai surtout cité Mr Grandidier et Mr Max Leclerc, les deux auteurs qui me paraissent le mieux répondre à la question du peuplement de Madagascar. Je ne puis mieux faire que de renvoyer à ceux de leurs travaux, que j'ai signalés, le lecteur désireux d'étudier plus à fond cette question sur laquelle — je m'empresse de le reconnaître — je n'apprends pas grand'chose de nouveau. Je lui recommande les *Peuplades de Madagascar*, de Mr Leclerc ; l'auteur discutant la plus grande partie des opinions émises, depuis Flacourt, il y a plus de deux siècles, donnant le plus souvent les textes *in extenso*, cette lecture dispensera de rechercher, de fouiller dans un grand nombre d'ouvrages qu'il est souvent malaisé de se procurer aujourd'hui ; mais, — ainsi qu'on peut déjà le voir après avoir lu le résumé qui précède, — on sera bien obligé de reconnaître, quand on aura comparé et discuté toutes les opinions consignées dans les nombreux travaux auxquels Madagascar a donné lieu, qu'il s'en faut encore de beaucoup que la question du peuplement de la grande île soit élucidée, que toutes les affirmations sont presque toujours escortées de doutes. Par ailleurs, il faut espérer que cette terre qui, bien que

son littoral fût fréquenté par les Européens depuis deux siècles, offrait encore tant d'inconnues, il n'y a que quelques années, la sauvagerie d'une grande partie de ses habitants et, encore plus, la politique soupçonneuse de ceux qui se prétendaient civilisés empêchant de pénétrer dans l'intérieur, et enlevant toute possibilité de se livrer à des études sérieusement suivies, il faut espérer, dis-je, que cette terre, aujourd'hui qu'elle est sous l'influence civilisatrice de la France, finira bien par dévoiler tous ses secrets. Toutefois il est bien à craindre, pour ce qui touche à la question particulière du peuplement, qu'il n'y ait des points sur lesquels la lumière ne sera jamais faite : saura-t-on jamais par exemple, quels ont été les premiers habitants? A quelle époque ont eu lieu les premiers croisements? Quand l'étude des plus anciens débris humains préhistoriques semble bien prouver que, tout aussi loin qu'on remonte dans le passé, on ne trouve déjà plus de groupes humains homogènes, ce qui témoigne de croisements et de migrations accomplis dans un temps prodigieusement éloigné de nous, la réponse paraît bien impossible.

Cherbourg, Décembre 1888.

TROIS OISEAUX RARES

A CHERBOURG

PAR

Mr Henri JOUAN.

SYRRHAPTES PARADOXUS Bonap.— Dans les derniers jours du mois de novembre 1888, mon attention fut appelée par un marchand de comestibles sur un oiseau,— une sorte de Perdrix — qui avait été tué à l'extrémité nord-ouest du département, à Auderville, qu'il ne connaissait pas et qui m'était également inconnu J'en fis l'acquisition pour le Musée de la Ville, quoique le mauvais état dans lequel il était me donnât peu d'espoir de pouvoir le faire monter en peau; en effet, lorsque j'allai, au bout de quelques jours, demander à l'empailleur, auquel je l'avais remis, où il en était de la préparation, il me répondit que, ne pouvant absolument rien en faire, il l'avait jeté : si encore il m'avait prévenu auparavant, j'aurais pu, faute de mieux, sauver quelques parties qui m'avaient paru très caractéristiques, les ailes, la queue prolongée par deux longs filets, et les pieds poilus jusqu'aux ongles.

Sur l'examen que j'en avais fait, j'avais cru reconnaître le *Pterocles alchata* Temm. Les oiseaux du genre *Pterocles* de Temminck, vulgairement *Gangas*, habitent principalement l'Asie occidentale et l'Afrique septentrionale. Le *Pt. alchata* est commun dans le Levant, en Sicile et en Espa-

gne ; il vient, plus ou moins régulièrement, dans le midi de la France, ce qui lui vaut, dans les départements du sud-ouest, le nom de *Gélinotte des Pyrénées* ; ce n'est que très rarement qu'il se montre dans les départements du nord.

Il s'en fallait, néanmoins, que je fusse très sûr de cette détermination, car, si d'une manière générale, mon exemplaire répondait aux descriptions et aux quelques figures — celles-ci, d'ailleurs, assez mauvaises en apparence — que j'avais à ma disposition, il y avait cependant des différences assez sensibles pour faire naître des doutes. Quelques jours après, un article étendu du *Naturaliste* (1), que je ne connaissais pas, m'apporta la preuve que j'avais raison de ne pas être satisfait. D'après cet article, l'oiseau tué à Auderville doit être, *à n'en pas douter*, rapporté à une espèce beaucoup plus rare, le *Syrrhaptes paradoxus* Ill., Bonap. (*S. heteroclitus* Pallas), distrait par le prince Ch. Bonaparte de la famille des *Ptéroclinées* pour en faire le type de la sous-famille des *Syrrhaptinées*.

Quand je dis « une espèce beaucoup plus rare », il faut s'entendre ; c'est à sa rareté dans l'Europe occidentale que je fais allusion, car elle est commune a l'est de la mer Caspienne, dans la Mongolie et dans la région nord-ouest de la Chine. Le *Syrrhaptes paradoxus* accomplit des migrations trés irrégulières ; on ne l'avait pour ainsi dire pas vu en France depuis 1863, lorsqu'un vol considérable de ces oiseaux a paru, dans l'été de 1888, en France et en Angleterre.

Dans une notice publiée dans les *Atti della Società di*

(1) Numéro du 15 juillet 1888, avec figures. Un peu plus tard, le N° du 1er février 1889 confirmait les assertions énoncées dans le premier.

Modena, Série III, vol. VII, 1888 (1), on peut suivre la marche de ces oiseaux en Europe pendant la première moitié de l'année dernière ; à partir de la fin d'avril, on les voit successivement en Transylvanie, en Pologne, en Allemagne, quelquefois en bandes très nombreuses ; depuis la troisième décade d'avril jusqu'à la fin de mai, on signale 74 individus dans la Haute-Italie où il ne s'en était pas montré depuis 1876, et sur ce nombre, 24 sont tués ou pris.

Cet oiseau est encore rare — on peut dire même très rare — dans les collections, ce qui me fait doublement regretter la précipitation avec laquelle ont èté jetés des débris caractéristiques. Je me souvenais d'en avoir vu—mais je l'avoue, sans lui avoir donné alors une grande attention — un exemplaire dans un des musées de la Rochelle, au mois de décembre 1872, et voici ce que m'écrivait récemment (le 7 avril), à son endroit, Mr Ed. Beltremieux, Président de la Société des Sciences Naturelles de la Charente Inférieure :

« Nous avons dans nos Museums de La Rochelle 2
« Syrrhaptes ; ils datent de 1863. Ces apparitions ont eu
« lieu depuis, quelquefois, mais l'été dernier, depuis mai
« ou juin, en grande abondance; on en a vu dans nos
« parages, en Vendée, et j'ai suivi avec intérêt leur migra-
« tion : viendront-ils se fixer dans nos régions, comme
« beaucoup le supposent ? »

(1) *Sopra una recente invasione del* Syrraptes paradoxus Ill. *Nota di L. Picaglia*! Mantoue,7 juin 1888.

OEDICNEMUS CREPITANS Temm.

Dans les derniers jours de novembre 1888 également, je fis l'acquisition pour le Musée d'un exemplaire, mâle, de l'*Œdicnemus crepitans* Temm. (*Charadrius œdicnemus* L.) que Buffon appelle *Grand Pluvier*, et *Courlis de terre*. Il avait été tué dans le voisinage de Cherbourg, mais il est extrêmement rare chez nous.

OTIS TETRAX L.

Le 14 mai 1889, j'ai eu l'occasion de voir chez un marchand de gibier un gros oiseau qui venait d'être tué tout près de la ville — il était encore chaud. — C'était un mâle de l'*Otis tetrax*. L., vulgairement « Petite Outarde », « Canepetière ». En France, cette espèce dépasse rarement vers le nord le Berry et la Beauce. On peut dire qu'elle est inconnue dans notre région, tellement ses apparitions, de même que celles de la Grande Outarde, y sont rares.

Cherbourg, juin 1889.

MUSCINÉES
DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

PAR

Mr L. CORBIÈRE

Professeur de Sciences Naturelles au Lycée de Cherbourg.

Plusieurs botanistes ont, avant moi, exploré au point de vue bryologique une partie du département de la Manche, et fait connaître le résultat de leurs recherches.

M. P. A. Delachapelle publia, le premier, en 1843, dans les Mémoires de la Société académique de Cherbourg, un *Catalogue méthodique des mousses trouvées dans l'arrondissement de Cherbourg*. C'est une œuvre consciencieuse, mais qui se ressent de l'époque déjà lointaine où elle parut. Les déterminations, faites d'après Duby (*Botanicon Gallicum*) et à l'aide d'une simple loupe, contiennent nécessairement beaucoup d'erreurs. Son herbier, conservé avec un soin pieux par son petit-fils, Mr Henri de la Chapelle, qui l'a mis à ma disposition avec la plus aimable obligeance, ne peut suppléer à l'insuffisance des dénominations, car malheureusement — comme cela avait lieu trop souvent autrefois — beaucoup d'échantillons ne portent aucune mention ni de la localité ni de l'époque de la récolte: il est donc impossible de savoir si ces échantillons ont été recueillis dans nos limites ou proviennent d'échanges, et

ils perdent dès lors toute valeur. J'ai pu seulement constater que, en dehors des espèces vulgaires, les suivantes avaient été reconnues et mentionnées exactement par M. Delachapelle : *Phascum rectum*, *Barbula cuneifolia*, *Grimmia maritima*, *Orthotrichum rivulare*, *Ptychomitrium polyphyllum*, *Tetraphis pellucida*, *Cryphæa heteromalla*, *Leptodon Smithii*, *Pterogonium gracile*, *Pterygophyllum lucens*, *Scleropodium illecebrum*, *Hypnum cordifolium* et *H. molluscum*.

Vingt-cinq ans plus tard, en 1868, M. A. Le Jolis fit paraître (1) ses *Mousses des environs de Cherbourg*, catalogue dressé avec le soin et la science qui distinguent les publications de ce savant. Nombre d'espèces viennent enrichir notre flore. Les plus intéressantes, signalées pour la première fois dans la région, sont : *Physcomitrella patens*, *Sphærangium muticum*, *Pleuridium nitidum*, *Archidium alternifolium*, *Oncophorus Bruntoni*, *Dicranella rufescens*, *Dicranum Scottianum*, *Fissidens pusillus*, *Pottia Wilsoni*, *P. Starkeana*, *Didymodon cylindricus*, *Leptotrichum homomallum*, *L. pallidum*, *Trichostomum littorale* (nouveau pour la France), *T. mutabile*, *Barbula gracilis*, *Grimmia orbicularis*, *Racomitrium fasciculare*, *Zygodon conoïdes*, *Ulota Hutchinsiæ*, *Orthotrichum Sturmii*, *O. stramineum*, *O. pulchellum*, *O. Lyellii*, *Entosthodon Templetoni*, *Funaria calcarea*, *Webera carnea*, *W. albicans*, *Bryum alpinum*, *B. pallens*, *Diphyscium foliosum*, *Pylaisia polyantha*, *Eurhynchium circinnatum*, *E. pumilum*, *Amblystegium radicale*, *A. irriguum*, *A. Kneiffii*, *Hypnum resupinatum*, *Andreæa rupestris*, *Sphagnum cuspidatum*, *S. tenellum*.

(1) *in* Mém. de la Soc. des Sc. nat. de Cherbourg, t. XIV.

Un autre botaniste cherbourgeois, M. Bertrand-Lachênée, a aussi recueilli quelques mousses ; mais, occupé surtout de plantes phanérogames, il s'est à peine livré à l'étude de la bryologie ; son herbier ne m'a offert aucune espèce à citer.

A l'autre extrémité du département de la Manche, sur les confins de l'Ille-et-Vilaine, M. Aug. Besnard a, dans ces dernières années, exploré avec une ardeur toute juvénile et avec le plus grand succès les environs de Saint-James. Ses nombreuses découvertes, quelques-unes du plus grand intérêt, ont été consignées dans la *Revue bryologique* (année 1886, n° 1, p. 2 — 9) sous le titre : *Mousses des environs de Saint-James*. Dans mon travail, je les rappelle à leur place, ainsi que plusieurs trouvailles récentes que M. Besnard a bien voulu me communiquer.

MM. de Brébisson, Lebel, Pelvet et Husnot ont fait aussi, dans notre région, plusieurs bonnes découvertes ; M. Husnot les a mentionnées dans sa *Flore des mousses du Nord-Ouest* ou dans son *Hepaticologia gallica*. Ce dernier ouvrage toutefois contient fort peu d'indications sur notre région, la plupart des botanistes qui m'ont précédé s'étant occupés exclusivement des mousses.

De mon côté, j'ai, depuis bientôt sept ans que j'habite Cherbourg, exploré minutieusement et sans relâche, non-seulement l'arrondissement de Cherbourg, mais aussi une grande partie de ceux de Valognes et de Coutances, spécialement les grands marais du Cotentin et les vastes landes de Lessay. Mes premières découvertes sont mentionnées dans mes *Herborisations aux environs de Cherbourg* (Bull. Soc. Linn. de Normandie, 3e sér, 8e vol., année 1883-84, p. 368-373) et dans la *Revue bryologique* (1885,

nº 4, p. 58-60). Je n'ai pu consacrer que quatre journées d'herborisation à l'arrondissement d'Avranches ; mais les fructueuses investigations de M. Aug. Besnard compensent heureusement de ce côté l'insuffisance de mes recherches personnelles. L'arrondissement de Saint-Lô est celui sur lequel je suis le moins bien renseigné ; je l'ai à peine abordé, et les autres botanistes de la Manche ont fait de même, il me semble, ou n'y ont rien rencontré d'intéressant : du reste, par sa situation relativement éloignée de la mer et par sa constitution géologique, il doit renfermer bien peu de plantes spéciales. L'arrondissement de Mortain a été visité à diverses reprises par MM. de Brébisson, Lebel, Pelvet, Goulard et Husnot ; et ce dernier botaniste m'a très obligeamment communiqué tous les renseignements et échantillons qu'il possédait relativement à cette région.

Dans ces conditions, je crois être suffisamment en mesure de présenter, sans trop de témérité, le tableau de nos richesses bryologiques et hépaticologiques.

J'ajouterai que, uniquement préoccupé de la recherche de la vérité, — et non désireux de grossir autant que possible le nombre de nos espèces,— j'ai, d'abord, scrupuleusement étudié toutes les plantes dont j'ai dressé l'inventaire, m'entourant de tous les renseignements bibliographiques et autres que j'ai pu me procurer; puis, dans la même pensée, je n'ai admis dans mon travail, en dehors des espèces récoltées par moi-même, que celles dont j'ai vu des échantillons authentiques : seul moyen d'empêcher que certaines erreurs ne se propagent indéfiniment.

Répondant à mon désir avec un empressement dont je les remercie bien sincèrement, MM. Le Jolis, Husnot et

Besnard m'ont fourni tous les éléments du travail de révision que j'avais projeté. Il en résulte que les espèces suivantes, dont l'indication provient d'une erreur de détermination, doivent être exclues quant à présent de la flore bryologique de la Manche. Ce sont :

Gymnostomum tortile, *Grimmia crinita*, *Webera nutans*, *Bryum torquescens*, *Eurhynchium striatulum*, signalés par M. Le Jolis ;

Sphagnum Girgensohnii, *Systegium crispum*, *Pleuridium alternifolium*, *Ephemerum recurvifolium*, *Anomodon attenuatus*, *Hypnum silesiacum*, mentionnés par M. Besnard ;

Hypnum strigosum, *Bryum torquescens*, indiqués par le Dr Lebel.

Je suis bien heureux d'exprimer ici ma vive reconnaissance à tous les botanistes qui, avec la plus grande obligeance, ont bien voulu me prêter leur précieux concours pour l'identification de mes espèces critiques. Outre les renseignements dont je viens de parler, mon ami M. Husnot m'a procuré à mainte reprise des échantillons typiques provenant de sa magnifique collection ; M. Le Jolis m'a ouvert, très libéralement aussi, son riche herbier ; MM. Philibert et Cardot, chacun avec leur haute compétence, ont, en particulier, revu, le premier, mes *Bryum*, et le second tous mes *Sphagnum*. J'ai aussi de grandes obligations envers l'illustre Lindberg, MM. Braithwaite, Jack, C. Massalongo, Venturi, Boulay, Gravet, C. Jensen et Goulard. Mes relations d'échanges avec d'autres bryologues, tels que MM. Brotherus, Van den Broeck, Arcangeli, Hagen, Culmann, Correns, Amann, W. Smith, du Buysson, Olivier du Noday, Letacq, frère Gasilien, etc., m'ont procuré aussi de nombreux et importants spécimens, qui m'ont permis de com-

parer nos formes locales avec celles de plusieurs régions de la France et de la plupart des contrées de l'Europe.

Mes observations sur la distribution géographique de nos Muscinées sont entièrement d'accord avec les vues exposées par M. Le Jolis dans la préface de ses *Mousses des environs de Cherbourg*, et les principes indiqués par M. l'abbé Boulay dans son *Etude sur la distribution géographique des Mousses en France.*

Par le développement considérable de ses côtes, — 330 kilomètres pour une superficie de 592,838 hectares (1) — notre département jouit d'un climat doux et humide, sans grands froids ni grandes chaleurs. Les Muscinées s'y trouvent dans des conditions particulièrement favorables à leur végétation ; ce qui explique l'abondance relative des méridionales. Citons parmi celles-ci : *Phascum rectum*, *Fissidens decipiens*, *Pottia Starkeana*, avec les var. *brachyoda* et *minutula*, *P. cavifolia*, *P. leucodonta*, *Barbula canescens*, *B. gracilis*, *B. vinealis*, *B. recurvifolia*, *B. atrovirens*, *B. squarrosa*, *B. Hornschuchiana*, *Trichostomum nitidum*, *T. flavovirens* (c. fr.), *T. mutabile* (c. fr.), *T. crispulum*, *T. tophaceum*, *Grimmia orbicularis*, *G. leucophæa*, *Orthotrichum tenellum*, *O. diaphanum*, *Zygodon viridissimus* (c. fr.), *Cinclidotus fontinaloides*, *Entosthodon Templetoni*, *E. fasciculare*, *E. ericetorum*, *Funaria microstoma*, *F. calcarea*, *Bryum Tozeri* (c. fr.), *B. murale*, *B. atropurpureum*, *B. Donianum* (c. fr.), *B. carneum*, *Pterogonium gracile*, *Leptodon Smithii* (c. fr.), *Hypnum Vallis-Clausæ*, *Rhynchostegium algirianum*, *R. megapolitanum*, *Scleropodium illecebrum* (c. fr.), *Eurynchium androgy-*

(1) Ad. Joanne, Géographie de la Manche, 1882, p. 4 et 5.

num, *E. circinnatum*, *Amblystegium radicale* ; — *Calypogea ericetorum*, *Fossombronia angulosa*, *F. cæspitiformis*, *Lejeunea inconspicua*, *Saccogyna viticulosa*, *Targionia hypophylla*, *Sphærocarpus terrestris*, etc.

L'analogie entre notre climat et celui du sud de l'Angleterre est frappante : aussi la rencontre, spécialement aux environs de Cherbourg, des espèces suivantes, dont la plupart semblaient spéciales au littoral anglais ou irlandais, est-elle toute naturelle: *Trichostomum littorale* (c.fr.!), *Pottia crinita, P. asperula*, *P. Wilsoni*, *P. viridifolia*, *P. littoralis, Fissidens exiguus*, *F. pusillus*, *Zygodon Stirtoni*, *Z. conoides, Bryum Donianum, B. Warneum*, *Philonotis rigida, Lejeunea hamatifolia*, *L. calyptræfolia, Fossombronia angulosa,* etc.

Au point de vue géologique, le sol du département de la Manche offre des formations de toutes les époques : terrains de cristallisation, cambrien, silurien, devonien, carbonifère, trias, lias, oolithe, crétacé, tertiaire et alluvions quaternaires. Toutefois les éléments minéralogiques — les seuls importants quant à la dispersion des plantes — sont peu variés ; il y a une immense prédominance des roches siliceuses: grès, schistes, argiles, granites ou roches granitoïdes. Le calcaire ne se rencontre que sur de rares points, encore est-il toujours plus ou moins marneux et généralement recouvert par des alluvions siliceuses. Dans la lutte pour l'existence, les espèces silicicoles ont donc des avantages incomparables. Elles dominent même dans les districts calcaires, où elles savent trouver leur élément de prédilection. Quant aux espèces calcicoles, peu nombreuses, surtout en individus, on ne les rencontre guère que sur les murs, fixées aux pierres calcaires ou au mortier, ou bien dans les sables maritimes, qui leur fournissent, grâce aux débris coquilliers et à l'embrun des vagues,

le carbonate de chaux nécessaire à leur existence. Nous trouvons ainsi dans les dunes, dans les falaises et autres lieux exposés à l'action de la mer : *Phascum rectum, Pottia Starkeana* et var., *P. cavifolia, P. lanceolata, Trichostomum mutabile, T. tophaceum, T. crispulum, T. flavovirens, Encalypta vulgaris, Funaria calcarea, Eurhynchium circinnatum, Rhynchostegium algirianum, R. megapolitanum, Hypnum falcatum, etc.*; sur les murs ou roches calcaires : *Eucladium verticillatum, Didymodon luridus, Barbula sinuosa, Grimmia orbicularis, Encalypta streptocarpa,* toutes fort rares, à l'exception de *Didymodon luridus.*

L'altitude moyenne du département est comprise entre 100 et 150 mètres. Le point culminant (368m) se trouve dans l'arrondissement de Mortain, à St Martin-le-Chaulieu, vers la limite commune des trois départemements de la Manche, de l'Orne et du Calvados. Malgré cette faible altitude, notre région offre plusieurs espèces alpines ou boréales, dont la présence est un fait des plus remarquables. Je citerai tout particulièrement : *Racomitrium sudeicum, Grimmia conferta, Bryum cirratum* et *Nardia obovata*, qui, aux environs de Cherbourg, descendent presque au niveau de la mer ; à Saint-James, *Dicranella secunda* Lind. (*D. subulata* Sch.) et *Bartramia ithyphylla* se trouvent à une altitude inférieure à 100 mètres !

Le signe ! après un nom de botaniste entre parenthèses, signifie que j'ai vu des échantillons de la plante récoltée par ce bryologue.— Après un nom d'auteur, il indique que j'ai vu des échantillons types provenant de cet auteur, ou que lui-même a identifié mes spécimens.

MUSCINÉES DE LA MANCHE

I. SPHAGNA.

SPHAGNUM Dillen.

S. cymbifolium Ehrh.; Schimp. Syn. ed. 2, p. 847; Braithw. Sphagn. of Eur. and N.-Am. p. 38, pl. V; Husn. Sphagnol. eur. p. 5, t. 1; Card. Sph. Eur. p. 23.

CC. Marais, landes, bruyères et bois tourbeux.

α. laxum Warnst. (type Card.) — C. surtout dans les lieux ombragés.

J'ai trouvé de nombreuses formes reliant cette variété aux var. *compactum, brachycladum, pycnocladum et fuscescens*.

f. pycnocladum (Mart.) Card. op. cit. — RR. Lande de Raumarais, entre Beaumont-Hague et Jobourg; marais de Gorges.

f. squarrosulum (Nees et Horn.) Card. op. cit. — AC. Cherbourg et Tourlaville, pied du Roule; la Glacerie; le Mesnil-au-Val; bois du Mont-du-Roc et bois de Barnavast, etc.

β. brachycladum Warnst.; Card. op. cit. — AC. Bruyères tourbeuses: Ste-Croix-Hague; Vauville, vallon de Clairefontaine et Grande Vallée; Fermanville et Maupertus, anse du Brick; bois de Barnavast; marais de Gorges, de Doville, de Montcastre, etc. — Cette variété vient en touffes larges et profondes.

γ. compactum Schl. et Warnst.; Cardot, op. cit.; — var. *congestum* Schimp. p. p. — PC. Vauville, Grande Vallée et vallon de Clairefontaine; marais de Gorges, etc.

δ. purpurascens Warnst. — R. Marais de Gorges; Vauville, grande Vallée: Saint-James (Besnard!)

ε. fuscescens WARNST.— AC. Digulleville, lande de Raumarais ; marais de Gorges et de Doville ; landes de Lessay.

S. medium LIMPR.; CARD. Sph. d'Eur. p. 28.

α. purpurascens WARNST. — RR. Marais de Gorges.

β. congestum SCHL. et WARNST. f. *purpureum* WARNST. RR. Marais de Gorges.

Cette dernière forme passe facilement à la variété précédente.

S. papillosum LINDB. in Act. Soc. sc. Fenn. X, p. 280, in addend. (1873), et in Bot. Not. 1873, p. 45; BRAITHW. Sphagn. p. 35, t. IV ; CARDOT, Sph. Eur., p. 31 ; — *S. cymbifolium*, var. γ. *papillosum* SCHIMP. Syn. ed. 2, p. 848 ; HUSN. Sph. eur. p. 5, t. I, fig. 22.

Bruyères tourbeuses, lieux découverts. — AC. dans la Hague : Tonneville, Flottemanville, Ste-Croix, Digulleville, Vauville. — R. ailleurs : Mesnil-au-Val. Je ne l'ai point vu dans les grands marais du Cotentin.

α. flaccidum SCHLIEPH. — RR. Ste-Croix-Hague, bois du Bigard.

β. brachycladum CARD. — R. Digulleville, lande de Raumarais; Ste.-Croix-Hague, bois du Bigard.

γ. confertum LINDB. — R. Sainte-Croix-Hague et Flottemanville-Hague.

S. rigidum SCHIMP. Torfm. p. 65, t. XVIII ; Syn. éd. 2, p. 839 ; BRAITHW. l. c. p. 56, pl. XIII ; HUSN. l. c. p. 6, tab. II; CARD. l. c. p. 41 ; — *S. compactum* β. *rigidum* NEES ET HORN. — *S. ambiguum* HÜBN.

β. compactum SCHIMP. Torfm. p. 66 ; Syn. ed. 2, p. 840. AC. Bruyères tourbeuses : Tonneville, Flottemanville-Ha-

gue, Sainte-Croix-Hague, Vauville, Digulleville, le Mesnil-au-Val, Fermanville, Lessay, etc.

A ma connaissance, le type n'a pas été trouvé dans nos limites.

S. tenellum EHRH.; BRAITHW. Sphagn. p. 42, pl. VI; HUSN. Sphagn. eur., p. 7, t. III; CARD. l. c. p. 45; — *S. molluscum* BRUCH; SCHIMP. Syn. ed. 2, p. 846.

AC. Bruyères tourbeuses, lieux découverts : Cherbourg, au pied du Roule; Ste-Croix-Hague, bois du Bigard; Vauville, vallon de Clairefontaine, Grande-Vallée, etc.; Digulleville, lande de Raumarais; Mesnil-au-Val, entre les Ecocheux et Lorion; marais de Gorges; landes de Lessay; St-James (Besnard) etc.

S. subsecundum NEES v. ES.; SCHIMP. Syn. éd. 2, p. 843; BRAITHW. Sphagn. p. 48, pl. IX et X; HUSN. Sph. eur. p. 8, t. II; CARDOT, Sph. Eur. p. 47; *S. contortum* var. β. *subsecundum* WILS.

CC. sous une forme ou sous une autre, dans tous nos marais, dans toutes nos landes et bruyères tourbeuses : c'est l'espèce la plus répandue, et l'une des plus polymorphes.

α. molle WARNST. (type CARD.) — C.

β. Camusi CARD. — RR. Mesnil-au-Val, dans un fossé du marais des Ecocheux.

γ. intermedium WARNST. — AR. dans les mares, au milieu des landes ou des bruyères : Herqueville et Sottevast.

δ. contortum SCHIMP. (*S. contortum* SCHULTZ). — C.

f. rufescens WARNST. — PC. Cherbourg, pied nord du Roule; Vauville, vallon de Clairefontaine et Grande Vallée; Tourlaville, les parcs Bazan; landes de Lessay, etc.

f. brachycladum WARNST. — RR. pré marécageux : Sottevast.

f. compactum WARNST. — R. Digulleville, lande de Raumarais.

f. **falcatum** Card. — R. Valognes, bord de la rivière « la Gloire».

ε. **viride** Boul. Musc. de l'Est (1872) p. 713. — C.

f. **auriculatum** Card. (S. *auriculatum* Schimp. Syn. éd. 2, p. 844) — R. Digulleville, lande de Raumarais.

f. **squarrosulum** (Gravet) Card. — RR. St-James (Besnard!)

ζ. **turgidum** C. Müll. — R. marais de Gorges; landes de Lessay; St.-James (Besnard).

η. **obesum** Wils. — AR. Vauville, Grande Vallée; bois de Barnavast (Le Jolis!); landes de Lessay.

f. **rufescens** Warnst. — RR. Vauville, vallon de Clairefontaine.

S. laricinum R. Spruce; Braithw. Sphagn. p. 44, pl. VII et VIII; Schimp. Syn. éd. 2, p. 845; Husn., Sphag. eur. p. 10, t. III; Card. Sph. Eur. p. 55; — *S. neglectum* Ångstr.; — *S. curvifolium* Wils.

α. **gracile** Warnst. (type Card.) — R. marais de Doville, près la gare de St Sauveur-de-Pierrepont; environs de St.-James (Besnard!).

β. **teretiusculum** Lindb. — RR. St.-James (Besnard!).

γ. **platyphyllum** Lindb. (S. *platyphyllum* Sulliv.) — RR. landes de Lessay.

S. teres Ångstr.; Schimp. Syn. éd. 2, p. 836; Card. Sph. Eur. p. 58; — *S. squarrosum* var. *teres* Schimp. Torfm. p. 64; Braithw. Sphagn. p. 62, pl. XV; Husn. Sphagnol. eur. p. 11, t. III, fig. 8.

RR. Digulleville, lande de Raumarais; St-James (Besnard!).

β. **squarrosulum** Warnst. — RR. St-James (Besnard!)

On a plus d'une fois confondu cette espèce, ainsi que certaines formes de S. *acutifolium*, avec S. *Girgensohnii* Russow:

c'est notamment le cas de M. Besnard (Revue bryol. 1886, nº 1, p. 3). Le véritable *S. Girgensohnii* Russ. n'a encore été trouvé ni dans la Manche ni même en Normandie. (Cfr. CARDOT, op. cit. p. 116).

S. squarrosum PERS.; SCHIMP. Syn. éd. 2, p. 835; BRAITHW. Sphagn. p. 59, pl. XIV; HUSN. Sphag. eur. p. 10, t. III; CARD. Sph. Eur., p. 60; — *S. teres* var. *squarrosum* WARNST.

RR. St.-James (Besnard!)

β. imbricatum SCHIMP. — f. *strictum* WARNST. — RR. St-James (Besnard!)

S. acutifolium EHRH.; SCHIMP. Syn. éd. 2, page 825; BRAITHW. Sphagn. p. 66, pl. XVIII — XXI; HUSN. Sph. eur. p. 12, t. IV; CARD. Sph. Eur. p. 64.

CC. et très polymorphe.

α. luridum HÜBN. — CC. dans tous nos marais et landes tourbeuses.

f. squarrosulum WARNST. — R. Fermanville, anse du Brick; environs de St-James (Besnard).

f. plumosum (MILDE) CARD. — AC. Vauville, vallon de Clairefontaine; Digulleville, lande de Baumarais; Fermanville, anse du Brick, etc.

f. strictum WARNST. — R. Fermanville, anse du Brick; Digulleville, lande de Baumarais; marais de Gorges.

β. patulum SCHIMP. — AR. Tourlaville, environs de la Glacerie; marais de Doville, près la gare de St-Sauveur-de-Pierrepont.

γ. deflexum SCHIMP. — RR. St-James (Besnard!)

δ. gracile RUSS. — R. Sottevast, coteau du Roquier.

ε. pseudo Schimperi WARNST.— RR. marais de Doville.

ζ. **purpureum** Schimp.— AC. Vauville, vallon de Clairefontaine ; Ste-Croix-Hague ; bois de Barnavast, marais de Gorges : St-James (Besnard !).

η. **rubellum** Russ. — (*S. rubellum* Wils.; Schimp. Syn. éd. 2, p. 826) — AR. Ste-Croix-Hague ; Vauville ; vallon de Clairefontaine ; St-James (Besnard !).

θ. **tenellum** Schimp. — R. Digulleville, lande de Raumarais ; marais de Doville : St James (Besnard.)

ι. **Corbieri** Cardot in litt. — RR. marais de Gorges.

Outre les variétés précédentes, j'ai rencontré d'assez nombreuses formes indécises, établissant des passages insensibles entre la plupart des variétés. — La même observation s'applique aux var. de *S. subsecundum*, espèce non moins variable.

S. recurvum Pal.-Beauv.; Schimp. Syn. éd. 2, p. 830; Card. Sph. Eur. p. 78; — *S. intermedium* Hoffm.; Braithw. Sphagn. p. 78, pl. XXIV et XXV; Husn. Sphagnol. eur. p. 14, t. IV.

AC. Tonneville, Nouainville, Ste-Croix-Hague, Flottemanville-Hague, Vauville, Digulleville, Mesnil-au-Val, bois de Barnavast, Fermanville, etc.; AR. dans les marais du Cotentin et dans le sud du département.

α. **majus** Ångstr. (type Card.) — C'est la seule variété que j'aie rencontrée.

f. **viride** Schlieph. — Ste-Croix-Hague ; Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; bois de Barnavast.

S. cuspidatum Ehrh.; Schimp. Syn. éd. 2, p. 831 ; Braithw. Sphagn. p. 82. pl. XXVI et XXVII; Husn. Sphagnol. eur. p. 14, t. IV ; Card. Sph. Eur. p. 82.

PC. mais assez abondant aux localités ci-après.

α. **submersum** Schimp. — PC. Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; marais de Gorges ; landes de Lessay.

β. **falcatum** Russ. — R. Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux.

II. MUSCI.

ANDREÆACEÆ.

ANDREÆA Ehrh.

A. rupestris Roth (1802) ; Schimp. Syn. ed. 2, p. 819 ; Husn. Fl. du N.-O. éd. 2, p. 34 (1); Boul. Mouss. Fr. p. 580 ; — *A. Rothii* Web. et M. (1807) ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 12, t. 2 ; Husn. Muscol. gall. p. 3, t. 1 ; Musci Gall. n° 249.

Sur les rochers siliceux. — RR. Digosville, à l'E. du fort de Bretteville ; Mortain (Husnot !). — c. fr. fév.-mai.

M. Le Jolis avait, en 1856, trouvé cette espèce à Gréville, au sommet des rochers du Câtel : je ne l'y ai pas revue.

M. Besnard l'a aussi indiquée à St-James, mais la plante qu'il m'a communiquée sous ce nom est une forme rabougrie et noirâtre de *Racomitrium aciculare*.

β. falcata Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 14 ; Husn. Fl. du N.-O. p. 34 ; Muscol. gall. p. 3; Musci Gall. n° 395 ; — *A. falcata* Schimp. Syn. p. 821.

Même station que le type. — RR. Gréville, à Landemer, sur des parois presque verticales, au dessous de la maison Millet. — c. fr. février - mai.

ARCHIDIACEÆ.

ARCHIDIUM Brid.

A. alternifolium Schimp. Syn. p. 23 et 810 ; Boul. Mouss. Fr. p. 578 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 92,

(1) C'est la 2e édition du *Synopsis* de Schimper, et la 2e édition de la *Flore du Nord-Ouest* de M. Husnot qui sont citées dans ce travail.

t. 14, A ; — *A. phascoides* BRID. (1826) ; HUSN. Muscol. gall. p. 65, t. 19; — *Phascum alternifolium* DICKS. (1785).

AC. Sur la terre, dans les landes et bruyères, particulièrement le long des sentiers mouillés et peu fréquentés. — c. fr. automne et printemps.

PHASCACEÆ.

EPHEMERUM HAMPE.

E. serratum HAMPE; SCHIMP. Syn. p. 3 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 576 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 99; Muscol. gall. p. 207, t. 56 ; M. G. nº 51 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 183, t. 27, A ; — *Phascum serratum* SCHREB.

RR. sur la terre nue : Octeville, talus du chemin près le fort des Fourches (avec *Fissidens algarvicus*); St-James (Besnard!). — nov.- mars.

E. recurvifolium BOUL. Musc. Est, p. 694 (1872) a été indiqué à tort par M. Besnard aux environs de St-James.

ACAULON C. MÜLL.

A. muticum C. MÜLL. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 57 ; Muscol. gall. p. 69, t. 20; M.G. nº 103; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 187, t. 27, G ; — *Sphærangium muticum* SCHIMP. Syn. p. 13 ; — *Phascum muticum* SCHREB.; BOUL. Mouss. Fr., p. 570.

AC. sur la terre nue : haies, murs, pelouses, champs. — c. fr. nov. - avril.

β. minus SCHIMP. Syn. p. 13 ; BRAITHW. Brit.Moss-Fl. p. 188.

Cette var., qui n'a pas encore été signalée dans notre région, se rencontre çà et là avec le type dans la région maritime. Elle s'en

distingue par sa *taille plus exiguë* encore (environ 2 fois plus petite), ses feuilles périchétiales dépassant peu la capsule, *nullement dentées.*

PHASCUM Schreb.

P. cuspidatum Schreb.; Schimp. Syn. p. 16; Husn. Fl. du N.-O. p. 58 ; Muscol. gall. p. 71, t. 20 ; Boul. Mouss. Fr. p. 569 ; — *P. Acaulon* L.; Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 189, t. 27, I.

C. sur la terre nue : champs, jardins, murs, etc.— c.fr. nov.-avril.

β. Schreberianum Schimp. Syn. p. 17. — Cherbourg ; les Pieux, sables maritimes de Sciotot.

γ. piliferum Schimp. Syn. p. 17. — sur l'arène syénitique : Jobourg.

P. rectum Sm.; Schimp. Syn. p. 20 ; Husn. Fl. N.-O. p. 59 ; Muscol. gall. p. 72, t. 20 ; Musci Galliæ n° 105 ; Boul. Mouss. Fr. p. 567 ; — *Pottia recta* Mitt.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 193, t. 28, B.

C. sur la terre nue : champs, murs, etc. surtout dans la région maritime. — c.fr. octob.-mars.

PHYSCOMITRELLA Br. eur.

P. patens Br. eur.; Schimp. Syn. p. 7 ; Husn. Fl. N.-O. p. 100 ; Muscol. gall. p. 210, t. 57 ; M. G. n° 101 ; Boul. Mouss. Fr. p. 572 ; — *Phascum patens* Hedw.

RR. sur la terre humide, la vase desséchée : Teurthéville-Hague (avec *Pleuridium axillare*) ; Sauxmesnil, Montvason (Le Jolis, 1863 !); St-James (Besnard!).

PLEURIDIUM Brid.

P. axillare Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 95, t. 14, B ; — *P. nitidum* Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 24 ; Husn. Fl. N.-O. p. 65 ; Muscol. gall. p. 66, t. 19 ; M. G. n° 53 ; — *Phascum axillare* Dicks. (1785) ; — *Phascum nitidum* Hedw. (1787) ; Boul. Mouss. Fr. p. 566.

AC. sur la terre argileuse humide des fossés, dans les prés, au bord des cours d'eau et des mares. — c. fr. août - nov.

P. subulatum Rabenh.; Schimp. Syn. p. 25; Husn. Fl. N.-O. p. 65 ; Muscol. gall. p. 67, t. 19 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 94, t. 14, C ; — *Phascum subulatum* Huds.; Boul. Mouss. Fr. p. 565.

CC. sur la terre ; partout, mais spécialement dans les bois découverts, landes et bruyères. — c. fr. janv. - avril.

P. alternifolium Rabenh.; Schimp. Syn. p. 26, a été indiqué par M. Besnard à St-James ; mais l'échantillon qui m'a été communiqué sous ce nom appartient certainement à *Pl. subulatum*.

Malgré mes recherches, il m'a été impossible de mettre la main sur un seul brin de cette espèce.

Les caractères tirés des feuilles et de la coiffe sont sujets à caution ; le seul vraiment distinctif réside dans l'inflorescence. *P. alternifolium* a les fleurs mâles gemmiformes placées à l'aisselle des feuilles de la moitié supérieure de la tige (inflorescence autoïque); au contraire, dans *P. subulatum* les anthéridies, sans involucre, sont placées à l'aisselle des folioles supérieures, tout près des archégones (inflor. paroïque).

WEISIACEÆ.

Systegium crispum Schimp., que M. Besnard a mentionné aux environs de Saint-James, ne me paraît pas exister

dans le département de la Manche : la plante de Saint-James, stérile, est, à mon avis, une simple forme de *Weisia viridula*.

HYMENOSTOMUM R. BR.

H. microstomum R. BR.; SCHIMP. Syn. p. 34; HUSN. Muscol. gall. p. 6, t. 2; — *Gymnostomum microstomum* HEDW.; HUSN. Fl. N.-O. p. 36; BOUL. Mouss. Fr. p. 558; — *Mollia microstoma* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 234, t. 34, B.

R. sur la terre sablonneuse : Biville et Vauville, coteaux maritimes; Lessay, talus de la route de Coutances, à l'entrée de la lande; St-James (Besnard). — c. fr. avril.

On a souvent pris pour cette espèce des formes du *Weisia viridula* à péristome plus ou moins rudimentaire. Dans les herbiers de MM. Delachapelle et Le Jolis je n'ai vu, malgré les indications de ces auteurs, aucun spécimen de *H. microstomum* originaire de notre région.

Hymenostomum tortile Br. eur. n'a pas encore été rencontré dans la Manche. La plante signalée sous ce nom par M. Le Jolis, « sur les rochers maritimes : falaises de Gréville » (Catal. p. 13) est *Trichostomum littorale* Mitt. !, bien que ses échantillons aient été déterminés par Schimper lui-même.

EUCLADIUM BR. EUR.

E. verticillatum Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 45; HUSN. Muscol. gall. p. 11, t. 3; — *Weisia verticillata* BRID. Spec. musc. I, p. 121; HUSN. Fl. N.-O. p. 40; BOUL. Mouss. Fr. p. 547; — *Mollia verticillata* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 241, t. 35, C.

RR. falaise de Carteret, dans des suintements d'eau chargée de calcaire. — Stérile.

WEISIA Hedw.

W. viridula Hedw.; Brid. Bryol. univ. I, p. 534.; Schimp. Syn. p. 51; Husn. Fl. N.-O. p. 38; Muscol. gall. p. 12, t. 4; Musc. Gall. n° 107; Boul. Mouss. Fr. p. 549; — *Weisia controversa* Hedw.; — *Mollia viridula* Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl., p. 237, tab. 34, E.

CC. sur la terre, au bord des chemins, sur les murs, etc. — c. fr. janv. - mai.

Espèce très polymorphe. La capsule varie de la forme arrondie-globuleuse à la forme cylindrique allongée; le péristome devient parfois à peu près nul. J'ai distingué les var. suivantes, qui offrent beaucoup d'intermédiaires :

β. **stenocarpa** (Bryol. germ.) Schimp. Syn. p. 51. — R. sur le littoral, plus C. dans l'intérieur.

γ. **densifolia** Wils.; Schimp. Syn. p. 52. — AR. murs du littoral, dans la Hague.

δ. **amblyodon** (Brid.) Schimp. Syn. p. 52; — *W. amblyodon* Brid. Bryol. univ. I, p. 805 — AC. murs du littoral.

ε. **gymnostomoides** (Brid.) Schimp. Syn. p. 52; — *W. gymnostomoides* Brid. Bryol. univ. I, p. 342. — R. çà et là, avec les deux variétés précédentes : Cherbourg, Octeville, Nouainville, etc.

DICRANOWEISIA Lindb.

D. cirrata Lindb.; Schimp. Syn. p. 55; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 158, t. 19, F; — *Weisia cirrata* Hedw.; Husn. Fl. N.-O. p. 40; Muscol. gall. p. 15, t. 25; M. G. n° 110; Boul. Mouss. Fr. p. 546.

AC. sur les rochers (grès), sur les vieilles barrières, sur les vieux toits : Octeville, la Fauconnière et coteau des Houguettes; Martinvast, rochers de l'Oraille; Sideville, la Roche; Har-

dinvast, rochers de la Motterie ; Flottemanville-Hague ; Teurthéville-Hague : Herqueville ; les Pieux, la Roche à Coucou ; falaises de Gréville ; la Glacerie ; Digosville, près le fort ; Brix, mont à la Kaine ; Sottevast ; Valognes, vallée de la Gloire ; Morville, etc. — c. fr. février - avril.

ONCOPHORUS Brid.

O. Bruntoni Lindb. ; Husn. Muscol. gall. p. 16, t. 5 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 170, t. 26, A; — *Dicranoweisia Bruntoni* Schimp. Syn. p. 56 ; — *Weisia Bruntoni* De Not.; Boul. Mouss. Fr. p. 544 ; — *Dicranum Bruntoni* Sm.; Husn. Fl. N.-O. p. 45 ; — *Cynodontium Bruntoni* Br. eur.

R. Sur l'humus, dans les fissures des rochers siliceux : Hainneville, vallon à la limite d'Equeurdreville ; St-Germain-le-Gaillard, hameau du But ; la Glacerie (Le Jolis!) ; St-James (Besnard !). — c. fr. été.

RHABDOWEISIA Br. eur.

R. striata (Schrad.) Corb.; — *R. fugax* Br. eur.; Schimp. Syn. p. 58 ; Husn. Muscol. gall. p. 15, t. 5 ; — *Weisia fugax* Hedw. (1801) ; Husn. Fl. N.-O. p. 39; M. G. nº 108 ; Boul. Mouss. Fr. p. 545 ; — *Grimmia striata* Schrad. (1799). — *Oncophorus striatus* Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 172, t. 26, C.

RR. Fissures des rochers siliceux : Mortain (Husnot!)
La plante de St.-James (Besnard, Rev. bryol. 1886, p. 3) est *Oncophorus Bruntoni*.

DICHODONTIUM Schimp.

D. pellucidum Schimp. Syn. p. 66 ; Husn. Muscol. gall. p. 19, t. 6; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 162, t. 24, D;

— *Dicranum pellucidum* HEDW. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 43 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 498.

RR. Sur les pierres au bord des cours d'eau : St.-James (Besnard !). — Stérile.

DICRANELLA SCHIMP.

D. crispa SCHIMP. Syn. p. 70 ; HUSN. Muscol. gall. p. 21, t. 7 ; Musci G. n° 502 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 105, t. 15, D ; — *Dicranum crispum* EHRH. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 44 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 509.

RR. Chemin de Chalandré à Viré près St.-Hilaire-du-Harcouët (de Brébisson, 1828 ! — comm. Husnot).

D. Schreberi SCHIMP. Syn. p. 72 ; HUSN. Muscol. gall. p. 22, t. 7 ; — *Dicranum Schreberi* SWARTZ ; HUSN. Fl. N.-O., p. 44 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 506 ; — *Anisothecium crispum* LINDB. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 113, t. 16, E.

RR. Sur la terre humide, au bord d'un chemin ; Vauville, Grande Vallée. — Stérile.

D. cerviculata SCHIMP. Syn. p. 73 ; HUSN. Muscol. gall. p. 23, t. 7 ; Musci G. n° 3 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 109, t. 16, A ; — *Dicranum cerviculatum* HEDW. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 45 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 504.

R. Sur la tourbe : Digulleville, lande de Raumarais ; marais de Gorges ; Mortain (Lebel ! comm. Husnot).

D. rubra (HUDS.) KINDB. Laubmoose Schw. und Norw. p. 98. — *D. varia* SCHIMP. Syn. p. 74 ; HUSN. Muscol. gall. p. 23, t. 7 ; Musci G. n° 154 ; — *Dicranum varium* HEDW. (1789) ; HUSN. Fl. N.-O. p. 45 ; — *Dicranum rubrum* BOUL. Mouss. Fr. p. 505 ; — *Anisothecium*

rubrum LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 110, t. 16, B; — *Bryum rubrum* HUDS. Fl. angl. p. 415 (1762).

C. Sur la terre argileuse fraiche ou humide ; fructifie abondamment en général, mais particulièrement dans les falaises de Gréville. — c. fr. octobre - mars.

β. tenuifolia SCHIMP. Syn. p. 74. — Tourlaville, talus du chemin de la Loge ; Biville; Beaumont-Hague ; Surtainville ; Réthôville, Bricquebec, etc.

γ. callistoma Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 74. — R. falaises de Gréville, dans les parties ruisselantes.

D. rufescens SCHIMP. Syn. p. 75 ; HUSN. Muscol. gall. p. 24, t. 7 ; M. G. nº 335 ; — *Dicranum rufescens* TURN.; HUSN. Fl. N.-O., p. 45; BOUL. Mouss. Fr. p. 508; — *Anisothecium rufescens* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 112, t. 16, C ; — *Bryum rufescens* DICKS.

R. sur la terre argileuse, décombres des carrières, talus des chemins : Cherbourg, petites Carrières ; Martinvast, près la gare ; St.-James (Besnard!) ; Mortain, St.-Hilaire-du-Harcouët et Avranches (de Brébisson in Husnot l.c.) — c. fr. sept.- octobre.

D. secunda LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 106, t. 15, E ; — *D. subulata* SCHIMP. Syn. p. 75 ; HUSN. Muscol. gall. p. 24, t. 7 ; M. G. nº 306 ; — *Dicranum subulatum* HEDW. (1801) ; HUSN. Fl. N.-O. p. 46; BOUL. Mouss. Fr. p. 505 ; — *Dicranum secundum* SWARTZ (1795).

RR. St.-James (Besnard!), à une altitude inférieure à 100 mètres !

D. heteromalla SCHIMP. Syn. p. 77 ; HUSN. Muscol. gall. p. 25, t. 8 ; M. G. nº 156 ; BRAITHW. Brit.

Moss-Fl. p. 107. t. 15, G; — *Dicranum heteromallum* Hedw.; Husn. Fl. N.-O. p. 46; Boul. Mouss. Fr. p. 503.

CC. Sur la terre nue, au bord des chemins, dans les bois, parmi les rochers, etc.

β. **stricta** Br. eur.; Schimp. Syn. p. 77. — Gréville, vallon du Hubilan. — Je rapporte aussi à cette var. une plante que M. Besnard a récoltée près de St.-James et qu'il a désignée dans son « Catalogue » (Rev. bryol. 1886, nº 1, p. 4) sous le nom de var. *sericeum*. Les échantillons que M. Besnard a eu l'obligeance de m'adresser sont identiques à ceux que j'ai récoltés à Gréville, et, comme eux, abondamment fructifiés. Les feuilles sont « dressées étalées, non homotropes; le pédicelle long et flexueux ».

γ. **interrupta** Br. eur.; Schimp. Syn. p. 77; Husn. M. G. nº 307. — AC. sur la terre dans les bois et parmi les rochers: Cherbourg, le Roule; Tourlaville, le Tronquet; Martinvast, parc du château, etc.

DICRANUM Hedw.

D. montanum Hedw.; Schimp. Syn. p. 82; Husn. Fl. N.-O. p. 46; Muscol. gall. p. 29, t. 9; M. G. nº 554; Boul. Mouss. Fr. p. 495; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 154, t. 23, B.

RR. Sur les très vieilles souches de châtaignier: St.-James. (Besnard!). — Stérile.

D. flagellare Hedw.; Schimp. Syn. p. 84; Husn. Fl. N.-O. p. 47; Muscol. gall. p. 30, t. 9; M. G. nº 555; Boul. Mouss. Fr. p. 496; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 155, t. 23, C.

RR. Sur les souches pourries de châtaignier, avec l'espèce précédente: Saint-James (Besnard!). — Stérile.

D. Scottianum TURN.; SCHIMP. Syn. p. 85; HUSN. Fl. N.-O. p. 47; Muscol. gall. p. 30, t. 9; Musci G. n° 4; BOUL. Mouss. Fr. p. 495; — *D. Scottii* BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 157, t. 23, E.

AC. Sur les rochers siliceux : Cherbourg, le Roule; Tourlaville, le Tronquet, la Glacerie, la Roche-au-Chat, les parcs Bazan; Sideville, la Roche, bois du Mont-du-Roc; Martinvast, parc du château; Mesnil-au-Val, les Ecocheux; Sauxmesnil, parc du château de l'Ermitage; Gréville, Landemer; Omonville-la-Petite; Bricquebec, la grosse Roche; Brix; Valognes, vallée de la Gloire; Mortain (de Brébisson). — c. fr. juin-juillet.

D. scoparium HEDW.; SCHIMP. Syn. p. 91. : HUSN. Fl. N.-O. p. 48; Muscol. gall. p. 35, t. 11; BOUL. Mouss. Fr. p. 483; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 146, t. 21, A.

CC. Sous une forme ou sous une autre, et très variable. (1)

Le type, caractérisé par des touffes lâches, des feuilles falciformes-secondes, sans rides sensibles, canaliculées et vivement dentées supérieurement aux bords et sur le dos, est C., dans les bois surtout, et il fructifie abondamment d'août à octobre.

β. **orthophyllum** Br. eur.; BOUL. Mouss. Fr. p. 484! HUSN. M. G. n° 451! (non BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 148). — Feuilles *dressées étalées*, raides, nullement ou vaguement homotropes, longuement et finement acuminées, à pointe canaliculée, *vivement dentée* aux bords et sur le dos. Fructifie bien également. Capsules comme dans le type.

AC. lieux secs : bois et bruyères.

(1) La description d'une même variété offrant dans les auteurs des différences parfois assez marquées, j'ai cru utile, afin de ne pas ajouter à la confusion déjà existante, de donner, pour cette espèce, les caractères les plus saillants des formes que j'ai observées dans nos environs.

γ. **paludosum** Schimp. Syn. p. 92; Boulay (*forma paludosa*) Mouss. Fr. p. 484. — Port de *D. Bonjeani.* Feuilles *dressées étalées* ou *subsecondes*, à longue pointe très flexueuse, peu concave, non tubuleuse, souvent tordue sur elle-même; vivement dentées dans la partie supérieure, aux bords et sur le dos; un peu ridées en travers. Tissu moins ferme que dans les autres variétés. — La nervure *forte,* les oreillettes des feuilles qui se trouvent rejointes à la nervure par la coloration également ferrugineuse des cellules intermédiaires, empêchent la confusion, à l'état stérile, avec *D. Bonjeani.* — Stérile.

R. Vallon de Herquemoulin, à la limite de Herqueville et de Beaumont-Hague, sur les flancs des coteaux; Vauville, grande Vallée.

δ. **recurvatum** Brid. Bryol. univ. p. 412; Schimp. Syn. p. 92; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 147. — Voisine du type. Tiges plus ou moins développées, quelquefois de grande taille, géniculées-ascendantes. Feuilles *agglomérées, secondes*, vivement dentées, *formant une touffe persistante au sommet de chacune des innovations successives.*

AR. Dans les bois. — Fructification comme dans le type.

ε. **alpestre** Hübn.; Husn. Muscol. gall. p. 85, tab. 11, fig. 11 !; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 147; — *D. spadiceum* Zett.; — *D. scoparium* var. *spadiceum* Boul. Mouss. Fr. p. 484. — Tiges courtes, peu robustes, *dressées*, en *touffes compactes* d'un vert jaunâtre brillant à la surface, décolorées à l'intérieur. Feuilles denses, *dressées*, *presque apprimées*, raides, à longue pointe canaliculée, *entière* ou pourvue aux bords et sur le dos de *quelques rares dents obtuses* à peine indiquées.

AC. aux environs de Cherbourg, dans les bruyères, sur les collines arides, parmi les rochers, etc. — Stérile.

ζ. **turfosum** Milde; Braithw. ! Brit. Moss-Fl. p. 148. — Caractères de la var. précédente, avec cette différence que les tiges viennent en grosses touffes au milieu des *Sphagnum*, et que leur taille dépasse généralement un décimètre. Les feuilles sont aussi plus flexueuses.

R. Vallon tourbeux de Clairefontaine, près Sainte-Croix-Hague.

η. **ericetorum** (*var. nov.*). — Touffes assez *compactes;* tiges *robustes*, de taille variable (3-10 centim.), densément feuillées, très radiculeuses (tomentum ferrugineux, excepté dans la partie supérieure où il est blanchâtre); feuilles terminales (les plus longues) formant touffe, *très flexueuses, dressées, étalées en tous sens*, non ridées, à pointe jaunâtre brunissant, concave mais non tubuleuse, large, dentée assez vivement aux bords et sur le dos. — Port de *D. Bonjeani* var. *juniperifolium;* mais, outre que les feuilles ne sont point ridées transversalement, leur tissu est nettement celui d'un *D. scoparium*.

R. Bruyères sèches, coteaux maritimes arides : Jobourg, Herqueville, etc.

J'ai récolté cette même var. sur un coteau très sec, dans les bruyères de Noron, près Falaise (Calvados).

D. majus Turn.; Schimp. Syn. p. 92; Husn. Fl. N.-O. p. 48; Muscol. gall. p. 36, t. 11; M. G. nº 6; Boul. Mouss. Fr. p. 482; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 145, t. 20, E.

C. Dans tous nos bois. — c.fr. mai-août. (C.).

D. Bonjeani De Not.; Boul. Mouss. Fr. p. 480; Husn. Muscol. gall. p. 36, t. 11; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 149, t. 21, B; — *D. palustre* (non La Pyl.) Br. eur.; Schimp. Syn. p. 94; Husn. Fl. N.-O. p. 48.

AC. Marais, bruyères et landes tourbeuses : Vauville, vallon de Clairefontaine; Beaumont-Hague et Herqueville, vallon de Herquemoulin; Mesnil-au-Val, aux sources de la Saire; Fermanville, vallon du Doux-Riant; marais de Doville; marais de Gorges; landes de Lessay; Saint-James (Besnard). — Stérile.

β. juniperifolium (SENDTN.) BRAITHW.! Brit. Moss-Fl. p. 149, t. 21, B. — PC. Bruyères et coteaux, surtout dans la Hague (lieux secs) : Sainte-Croix-Hague, Herqueville, Jobourg, etc. — Stérile.

D. spurium HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 96 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 49 ; M. G. n° 310 ; Muscol. gall. p. 37, t. 12 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 478 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 151, t. 22, A.

RR. Landes de Lessay, parmi les bruyères. — Stérile.

CAMPYLOPUS BRID.

C. flexuosus BRID. Bryol. univ. I, p. 469, p. p. ; SCHIMP. Syn. p. 102 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 51 ; M. G. n° 57 ; Muscol. gall. p. 42, t. 13 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 510 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 132, t. 18, F ; — *Bryum flexuosum* L.

C. Parmi les rochers siliceux, sur la terre humide, la tourbe dans les marais, les vieux toits de chaume, etc. — c. fr. (AC.) février-juin.

Cette espèce, suivant les stations, varie, comme taille, de 1 à 6 centim.; de plus les touffes, d'un vert jaunâtre supérieurement, sont, à l'intérieur, d'un beau rouge vif ou prennent des teintes d'un brun plus ou moins foncé ; les feuilles sont habituellement dressées flexueuses ou parfois secondes ; les oreillettes, à la base des feuilles, sont toujours bombées et bien délimitées, pas toujours rouges, parfois complètement hyalines, d'autres fois passant au brun.

β. falcatus BRAITHW. in litt. — Remarquable par ses feuilles très vivement *falciformes secondes*, celles du sommet des innovations formant un crochet presque fermé à l'état sec. A l'état humide, le crochet est plus ouvert, mais les feuilles restent encore fortement falciformes. Touffes denses, *très peu radiculeuses,*

brunâtres ou rougeâtres intérieurement. Oreillettes des feuilles *hyalines rougeâtres*, bien délimitées. Le reste comme dans le type. — Stérile.

RR. Sideville, sur les rochers de grès nommés « la Roche de Sideville ».

γ. paradoxus Husn. Muscol. gall. p. 42, t. 13, fig. 10 et 11 ; Braithw.! Brit. Moss-Fl. supplém. p. 299 ; — *C. paradoxus* Wils. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 133, t. 18, G ; Schimp. Syn. p. 108.

AR. sur la terre, parmi les rochers et dans les bruyères : Digosville, près le fort et dans la lande St-Maur ; Digulleville ; Jobourg ; Auderville ; les Pieux, la Roche à Coucou ; Maupertus, anse du Brick. — Stérile.

Cette plante est reliée à *C. flexuosus* par des intermédiaires nombreux, en sorte qu'on ne peut la conserver comme espèce distincte. Toutefois son aspect ordinaire est bien différent du type : feuilles *dressées*, raides, d'un vert foncé, à peu près entières, dentées seulement tout au sommet; touffes brunes intérieurement, presque noires ; oreillettes des feuilles *hyalines* ou un peu brunes, non rougeâtres ; nervure moins large à la base et n'occupant point tout l'acumen, etc.

C. piriformis Brid. Bryol. univ. I, p. 471 (1826) ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 128, t. 17, I ; — *C. turfaceus* Br. eur. (1848) ; Schimp. Syn. p. 103 ; Husn. Fl. N.-O. p. 50 ; M. G. nº 58 ; Muscol. gall. p. 42, t. 13.

C. sur la terre parmi les rochers, dans les bois, les bruyères sèches, sur la tourbe dans les marais, les haies et les murs des champs. — c. fr. (C.)

β. fragilis Husn. Muscol. gall. p. 43. — C'est la forme la plus commune, celle des lieux secs et découverts.

Je ne puis partager l'opinion de M. l'abbé Boulay qui, dans son excellent ouvrage « Mousses de France » p. 512, croit que les *C.*

flexuosus et *piriformis* (*turfaceus*) appartiennent à un même type spécifique. Il me semble que, bien que distincts, les *C. piriformis* et *fragilis* Br. eur. sont plus voisins et plus faciles à confondre.

C. fragilis Br. eur.; Schimp. Syn. p. 102; Husn. Fl. N.-O. p. 51; Muscol. gall. p. 43, t. 13; M. G. nº 410; Boul. Mouss. Fr. p. 512; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 128, t. 18, A.

AC. Mêmes stations que l'espèce précédente, spécialement parmi les rochers. — c.fr. (R.) : Cherbourg, le Roule ; Gréville, rochers de Landemer.

β. **densus** Husn. Fl. N.-O. p. 51 ; Muscol. gall. p. 43. — Forme des rochers ombragés et humides. — R. Virandeville, rochers non loin de l'église de Teurthéville-Hague ; Omonville-la-Petite. — Stérile.

C. brevipilus Br. et Sch. Bryol. eur. ; Schimp. Syn. p. 106 ; Husn. Fl. N.-O. p. 52 ; Muscol. gall. p. 44 ; Boul. Mouss. Fr. p. 516 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 136, t. 19, D.

AC. marais, bruyères tourbeuses, landes, coteaux maritimes. — Abondant aux localités suivantes : Vauville, vallon tourbeux de Clairefontaine ; le Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; Digosville, lande St-Maur ; falaises de Flamanville ; Digulleville, lande de Raumarais ; marais de Gorges ; landes de Lessay ; falaises de St-Jean-le-Thomas à Carolles. — Stérile.

La plante signalée sous ce nom par M. Le Jolis (Catal. p. 15) « au Tronquet et dans les falaises de Gréville » est *C. fragilis* Br. eur. !

Cette espèce est extrêmement variable, comme taille, coloration, densité des touffes ; le poil qui termine les feuilles est long ou court ou absolument nul (ce dernier cas est même le plus ordinaire) ; il est persistant ou très caduc. — MM. Cardot et Van den

Broeck et M. Olivier du Noday, qui ont étudié et subdivisé cette espèce, ont bien voulu m'envoyer des spécimens de leurs variétés ou formes, dont les équivalents, et d'autres formes, se trouvent dans mes récoltes. J'aurais pu aisément ajouter à leurs subdivisions. Si je ne le fais pas, c'est qu'il m'a été impossible de limiter aucune forme : toutes passent avec la plus grande facilité de l'une à l'autre. J'ai constaté notamment que, *suivant la saison*, les mêmes touffes offraient des poils ou en étaient complètement dépourvues.

β. compactus Cardot et Van den Broeck ! Not. sur qq. Mouss. de Belg. (Bull. soc. roy. bot. Belg. t. XXIV, 2e part.) — Falaise de Flamanville, sur une pente mouillée ; Digosville, lande St-Maur

γ. elatus Card. loc. cit. — Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; landes de Lessay.

f. gracillimus O. du Nod. Rev. de bot. t. IV, p. 270. — R. Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux.

f. nigricans O. du Nod. loc. cit. — R. Digosville, lande St-Maur ; landes de Lessay.

LEUCOBRYACEÆ.

LEUCOBRYUM Hampe.

L. glaucum Schimp. Syn. p. 109 ; Husn. Fl. N.-O. p. 55 ; Muscol. gall. p. 59, t. 12 ; Boul. Mouss. Fr. p. 520 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 86, t. 13 ; — *Bryum glaucum* L.

CC. Sur la terre ombragée dans les bois ; bruyères et marais : falaises de Gréville ; Vauville, vallon de Clairefontaine. — c. fr. (RR.) oct. - avril.

FISSIDENTACEÆ.

FISSIDENS Hedw. (*Schistophyllum* Lindb.)

F. bryoides Hedw. ; Schimp. Syn. p. 111 ; Husn. Fl.

N.-O. p. 55; Muscol. gall. p. 47, t. 14; BOUL. Mouss. Fr. p. 526; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 71, t. 10, E; — *Hypnum bryoides* L.

C. sur la terre des talus, dans les haies, au bord des ruisseaux, etc. — c. fr. déc. - avril.

F. exilis HEDW.; SCHIMP. Syn. p. 111; HUSN. Fl. N.-O. p. 54; Muscol. gall. p. 48, t. 15; M. G. n° 314; BOUL. Mouss. Fr. p. 526; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 67 et 81, t. 10, A; — *F. Bloxami* WILS.; Br. eur.

RR. Vu une seule fois : Couville, sur la terre provenant du curage d'un fossé. — c. fr. mars.

F. incurvus SCHWÆG.; BRAITHW.! Brit. Moss-Fl. p. 69, t. 10, c; HUSN. Muscol. gall. p. 49, t. 15.

Sous ce nom sont confondues d'ordinaire plusieurs espèces: *F. pusillus*, *F. algarvicus* notamment. — Notre *F. incurvus* est celui qui a été décrit et figuré par M.Braithw.(loc.cit.),et dont voici les principaux caractères : Tiges courtes, 4-6 paires de feuilles ovales-oblongues ou linéaires-lancéolées, apiculées, nerviées jusqu'au sommet, pourvues d'une marge très étroite qui s'élargit vers la base et s'éteint vers le sommet. Pédicelle allongé, *rouge*. Capsule terminale, pachyderme, *arquée* ou au moins horizontale. Inflorescence autoïque; fleurs mâles gemmiformes terminant un court rameau à la base de la tige.

AR. Sur la terre: Cherbourg, fossés Sud-O. du port militaire ; Surtainville, carrières de calcaire marbre. — c. fr. janv. - mars.

F. pusillus WILS.; BRAITHW.! Brit. Moss-Fl. p. 68, t. 10, B; HUSN.! Muscol. gall. p. 49, t. 15; SCHIMP. Syn. p. 113; — *F. incurvus* var. *pusillus* HUSN. Fl. N.-O. p. 54.

AC. Même station que l'espèce précédente : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Equeurdreville, Martinvast, Teurthéville-Hague, Biville, Vauville, Beaumont-Hague, Omonville-la-Petite, les Pieux, le Theil, etc.

Diffère de *F. incurvus* par son inflorescence *dioïque* (très rarement autoïque); les feuilles à nervure s'évanouissant, ainsi que la marge, au dessous du sommet ; le pédicelle jaune pâle au sommet ou dans presque toute sa longueur ; la capsule *leptoderme, symétrique dressée* ou très légèrement inclinée, *nullement arquée*, très petite.

Avec le type j'ai trouvé dans les falaises du Rozel une jolie petite forme à capsules arrondies, presque globuleuses.

F. exiguus Sulliv. ; Braithw. ! Brit. Moss-Fl. p. 81, t. 44 (12*) B et E ; — *F. pusillus* var. *Lylei* Braithw. op. cit. p. 68.

RR. Sur la terre d'une haie sèche, exposition Sud : Octeville, bord du chemin menant à la Fauconnière (3 avril 1887).

Espèce nouvelle pour la France, d'une taille très petite (comme *F. exilis*) ; feuilles 4-6 paires, oblongues-lancéolées, les supérieures allongées, *lame verticale de la feuille nullement marginée, à bord continu* (et non subdenticulé par la saillie des cellules comme dans *F. exilis*) ; ailes foliaires seules habituellement un peu marginées. Tiges couchées redressées, formant souvent avec la direction du pédicelle un angle presque droit. — Le reste comme dans *F. pusillus*. — c. fr. avril.

F. viridulus Wahlenb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 70, t. 10, D (excl. var. β.); Husn. Muscol. gall. p. 50, t. 15, type ! (excl. les var.)

RR. sur un mur humide : Equeurdreville. – c. fr. 12 nov. 1885.

F. algarvicus Solms-Laub. ! ; Schimp. Syn. p. 115 ; Husn. Muscol. gall. p. 49, t. 15.

R. mais assez abondante sur quelques points aux environs immédiats de Cherbourg : Octeville, près le fort des Fourches, talus du chemin qui va à l'église ; talus d'un autre chemin allant à la Fauconnière ; Martinvast, près la gare, etc. Accompagne souvent *Fossombronia angulosa*. Exposition Sud. — c. fr. janvier - mars.

Jolie petite espèce, très distincte de toutes ses congénères par ses feuilles supérieures lancéolées-linéaires, longuement et insensiblement acuminées, pourvues d'une *large marge jaunâtre*, se continuant au sommet avec la *nervure*, qui est *de même couleur* et sensiblement de même largeur qu'elle.

F. decipiens DE NOT.; SCHIMP. Syn. p. 118; HUSN. Muscol. gall. p. 51, t. 16; Fl. N.-O. p. 56; BOUL. Mouss. Fr. p. 521; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 76, t. 11, D.

AC. sur la terre sablonneuse sèche, côteaux maritimes et dunes : Biville, Vauville, les Pieux, le Rozel, Surtainville, Lessay; St-James (Besnard). — c. fr. janv. - mai.

F. adianthoides HEDW.; SCHIMP. Syn. p. 119; HUSN. Fl. N.-O. p. 56; Muscol. gall. p. 52; M. G. n° 162; BOUL. Mouss. Fr. p. 521; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 78, t. 12, B; — *Hypnum adianthoides* L.

AC. Lieux marécageux. — c. fr. nov. - avril.

F. taxifolius HEDW.; SCHIMP. Syn. p. 118; HUSN. Fl. N.-O. p. 55; Muscol. gall. p. 51; M. G. n° 161; BOUL. Mouss. Fr. p. 523; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 77, t. 11, D; — *Hypnum taxifolium* L.

C. Sur la terre dans les haies et dans les bois, au bord des chemins, dans les endroits frais. — c. fr. nov. - mars.

CERATODONTACEÆ.

CERATODON BRID.

C. purpureus BRID. Bryol. univ. I, p. 480; SCHIMP. Syn. p. 135; HUSN. Fl. N.-O. p. 64; Muscol. gall. p. 59, t. 18; M. G. n° 116; BOUL. Mouss. Fr. p. 465; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 173. t. 26, D; — *Mnium purpureum* L.

CC. Partout : murs, rochers, terre sèche ou mouillée. Extrêmement variable. — c. fr. mars - mai.

β. **conicus** Husn. Muscol. gall. p. 60, t. 18, fig. 11 ; — *C. conicus* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 175, t. 26, E. ; — *C. purpureus forma pallida* Boul. (Musci G. nº 628).

RR. dunes de Vasteville, au pont des Sablons. — c. fr. avril - mai.

Grâce à l'obligeance de M. Braithwaite, qui a bien voulu m'adresser des spécimens de *C. conicus* Lindb., recueillis par M. Lindberg lui-même près de Dublin, j'ai pu identifier sûrement mes échantillons de Vasteville. J'ai constaté que sur la plante d'Irlande, de même que sur la mienne, la nervure de toutes les feuilles n'était pas excurrente ; la capsule est fréquemment inclinée presque autant que dans *C. purpureus* ordinaire. Le péristome de mes échantillons ne répond pas au dessin du British Moss-Flora (tab. 26, E), mais ressemble davantage à celui de *C. purpureus* ; les exemplaires de M. Lindberg, trop avancés, ne m'ont pas permis de voir un péristome en bon état. Quant au pédicelle, il est bien d'un *jaune paille*, et constitue par sa teinte un caractère très net, mais non suffisant, il me semble, pour légitimer la création d'une espèce.

DITRICHUM Timm. (*Leptotrichum* Hampe) (1)

D. tortile Linbb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl., p. 98, t. 14, F ; — *Leptotrichum tortile* Hampe ; Schimp. Syn. p. 139 ; Husn. Fl. N.-O. p. 66 ; Muscol. gall. p. 61, t. 18 ; M. G. nº 254 ; Boul. Mouss. Fr. p. 455 ; — *Trichostomum tortile* Schrad.

RR. Tourlaville près Cherbourg, talus du chemin de la Loge. — c. fr. février.

(1) Le nom de *Leptotrichum* ayant été donné antérieurement à un genre de champignons doit être abandonné. Celui de *Ditrichum* adopté par Lindberg, a pour lui le droit de priorité.

β. **pusillum** (Br. eur.) — Avec le type : Tourlaville ; Boisférant près St.-Hilaire-du-Harcouët (de Brébisson ! comm. Husnot).

D. homomallum Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 99, t. 14, G ; — *Leptotrichum homomallum* Hampe ; Schimp. Syn. p. 141 ; Husn. Fl. N.-O. p. 66 ; Muscol. gall. p. 62, t. 18 ; M. G. nº 211 ; Boul. Mouss. Fr. p. 454 ; — *Trichostomum homomallam* Br. eur. ; — *Didymodon homomallus* Hedw.

R. Cherbourg et Tourlaville : montagne du Roule et environs ; St.-James (Besnard!) ; Mortain (de Brébisson). — c. fr. nov. - déc. - Fructifie aussi en été : juin - juillet.

D. flexicaule Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 101, t. 15, A ; — *Leptotrichum flexicaule* Hampe ; Schimp. Syn. p. 142 ; Husn. Fl. N.-O. p. 67 ; Muscol. gall. p. 62, t. 18 ; Boul. Mouss. Fr. p. 453 ; — *Trichostomum flexicaule* Br. eur.; — *Didymodon flexicaule* Schleich.

C. Landes sablonneuses, dunes et coteaux maritimes sur toute la côte Ouest du département : Vauville, Biville, Vasteville, Siouville, le Rozel, Surtainville, Carteret, landes de Lessay, dunes de Créances et de Pirou, falaises de Carolles à Saint-Jean-le-Thomas, Vains, etc. — RR. ou nul dans l'intérieur — Stérile.

D. pallidum Lindb. ; — *Leptotrichum pallidum* Hampe ; Schimp. Syn. p. 144 ; Husn. Fl. N.-O. p. 67 ; Muscol. gall. p. 63, t. 18 ; Boul. Mouss. Fr. p. 458 ; — *Trichostomum pallidum* Hedw. ; — *Bryum pallidum* Schreb.

RR. Sur la terre dans les bois : Sauxmesnil, près le hameau de Montvason (Le Jolis !) ; St James (Besnard !) — c. fr. printemps.

POTTIACEÆ.

POTTIA Ehrh.

P. Heimii Fürn. ; Schimp. Syn. p. 155 ; Husn. Fl. N.-O. p. 60 ; Muscol. gall. p. 75, t. 21 ; M. G. nº 170 ; Boul. Mouss. Fr. p. 475 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 195, t. 28, D ; — *Gymnostmum Heimii* Hedw.

PC. Çà et là sur le littoral, dans les lieux humides et saumâtres : Cherbourg, champs près du Casino ; Tourlaville, la mare et environs ; le Becquet ; Bretteville-en-Saire ; Equeurdreville, fossés Nord du port militaire ; falaises de Gréville ; Auderville ; St.-Vaast ; île de Tatihou. — c. fr. avril - mai.

P. truncatula Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 196, t. 28, E ; — *P. truncata* Fürn. ; Schimp. Syn. p. 152 ; Husn. Fl. N.-O. p. 60 ; Muscol. gall. p. 75, t. 21 ; Boul. Mouss. Fr. p. 476 ; — *Bryum truncatulum* L. ; — *Gymnostomum truncatulum* Hedw. Fund. II, p. 87.

CC. Sur la terre nue : murs, haies, champs, bords des chemins, etc.

On a souvent confondu avec cette espèce quelques-unes des suivantes.

P. truncatula se reconnaît facilement à sa capsule *courte, ovale, arrondie*, presque aussi large que longue, à bouche élargie après la sporose ; son péristome nul ; la coiffe et les feuilles complètement lisses.

La plante que M. Bertrand-Lachênée avait trouvée à Auderville et à St-Germain-des-Vaux, et qu'il avait nommée *Weisia aciphylla* (Mém. Soc. sc. nat. Cherb. t. 1, p. 184), n'est point le *Pottia truncata* var. *subcynlindrica* Schimp., bien que Schimper eût déterminé ainsi les échantillons donnés par M. Bertrand-Lachênée à M. Le Jolis (Mouss. env. Cherb. p. 17) ; ceux-ci appartiennent sans aucun doute au *Barbula atrovirens* Schimp. (*Trichostomum convolutum* Brid.)

P. intermedia (TURN.) FÜRN.; HUSN. Muscol. gall. p. 75, t. 21 ; BRAITHW.! Brit. Moss-Fl. p. 197, t. 28, F ; — *P. truncata* var. *major* HUSN. Fl. N.-O. p. 60 ; — *P. lanceolata* var. *angustata* et var. *gymnostoma* SCHIMP. Syn. p. 158 ; — *P. lanceolata* var. *intermedia* MILDE ; BOUL. Mouss. Fr. p. 475; — *Gymnostomum intermedium* TURN.

C. sur la terre des murs et des haies, les talus des fossés, etc. — c. fr. oct. - mars.

Cette espèce a des affinités marquées avec *P. truncatula* et *P. lanceolata*, avec cette dernière surtout. Elle diffère de la première par la forme de sa capsule plus allongée, subcylindrique ; la présence d'un anneau persistant mais bien net ; les feuilles, souvent papilleuses, à nervure passant au brun ; la fréquence d'un péristome rudimentaire, réduit à des lambeaux de la membrane basilaire décolorée. Elle s'éloigne de *P. lanceolata* par son péristome rudimentaire et par ses feuilles plus brièvement mucronées. *P. intermedia* touche aussi de très près aux différentes variétés ou sous-espèces que j'ai groupées ci-après sous le nom de *P. Mittenii.*

β. **littoralis** CORB. *F. littoralis* MITT. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 198, t. 28, G.

Je crois devoir réduire au rang de simple variété l'espèce de Mitten, qui, d'après les échantillons que j'ai reçus de M. Braithwaite et ceux que j'ai récoltés moi-même et soumis à l'examen du savant auteur du « British Moss-Flora », ne diffère vraiment de *P. intermedia* type que par le tissu des feuilles *plus dense* et formé de *cellules entièrement lisses*. Ces caractères mêmes ont peu de stabilité. A quelque distance de la mer, on trouve des formes qui relient la variété au type. Quant à la longueur des feuilles, elle est souvent plus grande dans les formes non douteuses de *P. intermedia* que dans le *P. littoralis* le plus typique.

AC. Sur les murs et sur la terre, au bord de la mer : Cher-

bourg, Equeurdreville, Tourlaville, Biville, île de Tatihou, Omonville-la-Petite, etc. — c. fr. nov. - février.

Je réunis sous la dénomination de *Pottia Mittenii* — en l'honneur du célèbre bryologue anglais — les *Pottia Wilsoni* Br. eur., *crinita* Wils., *viridifolia* Mitten et *asperula* Mitten, convaincu qu'ils appartiennent à un même type spécifique, allié lui-même de très près à *P. intermedia*. Cette opinion est le résultat de l'étude attentive que j'ai faite, pendant plusieurs années, de très nombreux spécimens recueillis sur presque tous les points de notre littoral ou reçus d'Angleterre et d'Ecosse (1). Je me suis en effet assuré que, si bon nombre d'échantillons répondent aussi exactement que possible à la description et aux dessins qui ont été faits de ces plantes, quantité d'autres les relient les unes aux autres d'une façon insensible, et laissent l'observateur absolument indécis (2). Fallait-il donner un nom à chaque forme de transition ? Après avoir essayé pendant quelque temps de déterminer les caractères de celles qui semblaient le plus notables, je n'ai pas tardé à m'apercevoir que ces caractères étaient d'une variabilité extrême et complétement insaisissables. Au lieu d'ajouter encore à la division actuelle, il m'a donc paru plus rationnel de grouper ensemble ce qui dans la nature est réellement uni.

Les caractères que les bryologues donnent comme distinctifs des quatre plantes ci-dessus sont : feuilles sur *cinq* ou sur *huit rangs*, à nervure *plus* ou *moins* longuement *excurrente*, à tissu *plus* ou *moins dense*, à cellules marginales de la base *courtes* ou *allongées* ; coiffe *lisse* ou *scabre* ; capsule *plus* ou *moins allongée*. Je puis affirmer qu'aucun de ces caractères n'est stable, et qu'il varie parfois d'un individu à l'autre de la même touffe. La cause des variations doit être attribuée à l'action saline de la mer

(1) J'ai une obligation spéciale à M. Braithwaite, qui m'a généreusement adressé des spécimens de ces diverses plantes, si bien décrites et figurées par lui dans le «British Moss-Flora».

(2) Dans son «Muscologia gallica» (p. 76), M. Husnot fait une remarque analogue.

et à l'exposition. Au bord même ou à peu de distance de la mer, dans les lieux découverts et arides (comme le sont toutes nos falaises), les plantes sont plus trapues, les feuilles forment la rosette et sont généralement sur *huit* rangs pressés ; un peu plus loin, dans des conditions moins rudes, d'autres touffes, absolument semblables du reste, deviennent plus élancées, et ont leurs feuilles sur *cinq* rangs : *Pottia Wilsoni* passe ainsi graduellement à *P. asperula.* Que le même *P. Wilsoni* au lieu d'une coiffe papilleuse ait une coiffe lisse (et j'ai trouvé de nombreuses transitions) on aura *P. viridifolia* si les feuilles sont, en même temps, brièvement mucronées, et *P. crinita* si elles le sont longuement. Remarquons que le *P. Wilsoni* le mieux caractérisé a parfois des feuilles aussi longuement pilifères que P. *crinita.* La densité du tissu et la forme des cellules marginales de la base des feuilles varient même dans les diverses feuilles d'un seul individu. La forme de la capsule est elle-même sujette à des modifications assez marquées : elle peut, dans le *P. Wilsoni* par exemple, aller de la forme étroite, subcylindrique, qui est la plus ordinaire, à la forme ovale-oblongue ou simplement ovale. Quant à la papillosité de la coiffe, que j'ai cru pendant longtemps le caractère le plus stable, il varie aussi dans *P. Wilsoni*, et s'efface même complètement. En revanche, j'ai trouvé dans les falaises du Rozel et à Vauville, comme on le verra ci-après, un *Pottia lanceolata* à coiffe papilleuse !

Ces observations présentées, je reviens à *P. Mittenii*, dont voici la diagnose :

P. Mittenii Corb.

Feuilles plus ou moins denses, concaves, planes aux bords ou légèrement révolutées vers le milieu, *papilleuses* à divers degrés, *spathulées*, acuminées ; au sommet le limbe peut remonter un peu le long de l'excurrence de la nervure, mais la feuille n'en a pas moins, dans la partie supérieure, une forme générale *arrondie* ; nervure d'un vert *jaunâtre* ainsi que son prolongement souvent *piliforme*,

épaissie à la face supérieure par des productions cellulaires très papilleuses; cellules foliaires supérieures riches en chorophylle, souvent obscures, carrées ou subhexagonales ; les inférieures, celles de toute la partie étroite, plus allongées, rectangulaires ou subhexagonales, hyalines. Pédicelle dressé, jaune pâle dans toute sa longueur ou rougeâtre inférieurement. Capsule ovale, ovale-oblongue ou subcylindrique, pourvue d'un petit col, d'un brun rougeâtre à la maturité, offrant quelques plis superficiels irréguliers après la sporose ; opercule convexe, obliquement rostré; anneau *adhérent*, pâle, d'un seul rang de cellules. Péristome nul ou pourvu assez fréquemment d'une membrane papilleuse décolorée, continue ou interrompue, se détachant souvent à la façon d'un anneau, en sorte qu'elle peut échapper à une observation peu attentive. Coiffe plus ou moins scabre, ou lisse.

Spores finement papilleuses, paraissant ponctuées. Inflorescence paroïque.

α. Wilsoni Corb. ; — *P. Wilsoni* Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 152 ; Husn. Fl. N.-O. p. 60 ; Muscol. gall. p. 76, t. 21 ; M. G. n° 356 ; Boul. Mouss. Fr. p. 475 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 203, t. 29, F ; — *Gymnostomum Wilsoni* Hook. Feuilles sur 8 rangs, très papilleuses ; capsule subcylindrique, coiffe scabre, péristome rudimentaire souvent visible.

PC. Sur la terre dans les falaises et sur les coteaux maritimes, murs du littoral : Cherbourg, Tourlaville, Octeville, Bretteville-en-Saire, Tocqueville, Réthôville, Equeurdreville, Gréville, Auderville, littoral de Beaumont-Hague, Vauville, Flamanville, anse de Sciotot (les Pieux), le Rozel ; Siouville (Le Jolis!) ; St-James (Besnard!). — c. fr. janvier-mars.

β. viridifolia Corb. ; — *P. viridifolia* Mitt. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 202, t. 29, E ; Husn. Muscol. gall. p. 77, t. 21.

Distinct de *P. Wilsoni* seulement par sa capsule oblongue et sa coiffe lisse.

PC. Sur la terre des murs du littoral, pied des falaises : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, le Becquet, Equeurdreville, Nacqueville, Urville, Gréville, Omonville-la-Rogue, Omonville-la-Petite, Beaumont-Hague, Biville, Vauville, anse de Sciotot, Flamanville, etc. — c. fr. janv. - mars.

γ. **crinita** Corb. ; — *P. crinita* Wils.; Schimp. Syn. p. 153 ; Husn. Muscol. gall. p. 77, t. 22 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 203, t. 30, A.

Ne diffère de *P. viridifolia* que par l'excurrence de la nervure, allongée en un poil flexueux jaune pâle.

R. Station de la var. précédente : Gréville, Herqueville, Omonville-la-Rogue, Sciotot, le Rozel.

δ. **asperula** Corb. ; — *P. asperula* Mitt. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 202, t. 29, D ; Husn. Muscol. gall. p. 77, t. 21.

Feuilles sur *cinq* rangs. Pour le reste ne diffère pas sensiblement de *P. Wilsoni* : coiffe scabre ; feuilles très papilleuses ; nervure assez longuement excurrente, jaune pâle, etc.

ε. **flavescens** Corb.

Touffes compactes ; feuilles sur cinq rangs, semblables par la forme, le tissu et l'excurrence de la nervure à *P. viridifolia*, mais moins papilleuses, *décolorées à l'intérieur* ; coiffe *lisse* ou pourvue de quelques *rares* papilles à peine visibles ; capsule ovale-oblongue ou cylindracée.

Cette plante, qui complète l'ensemble des formes que j'ai observées, relie *P. Mittenii* à *P. intermedia*.

R. Sur la terre des haies, à quelque distance de la mer : Bretteville-en-Saire, Flamanville, le Rozel. — c. fr. fév. - mars.

P. lanceolata C. Müll. ; Schimp. Syn. p. 157 ; Husn. Fl. N.-O. p. 62 ; Muscol. gall. p. 76, t. 21 ; M. G. n°

64 ; Boul. Mouss. Fr. p. 472 (excl. var. β.) ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 199, t. 29, A (1) ; — *Tortula lanceolata* Lindb. ; — *Bryum lanceolatum* Dicks.

AC. Murs du littoral : Cherbourg, Tourlaville, Digosville, Octeville, Urville, Auderville, les Pieux, Surtainville, Lessay, etc. — c. fr. février - avril.

β. **papillosa** Corb. — Intermédiaire entre le type et la var. suivante. Tiges courtes (environ 2mm.), réunies en touffes. Feuilles ovales-oblongues (long^{r} 1^{mm}-1^{mm} 2) révolutées aux bords, excepté à la base et vers le sommet, les supérieures un peu plus allongées, aiguës ; toutes à *cellules* carrées dans la moitié supérieure, *très chlorophylleuses et très papilleuses*, les marginales à parois épaisses ; tissu ferme ; cellules inférieures presque hyalines, allongées rectangulaires ou subhexagonales ; *nervure très papilleuse, à peine excurrente* dans les feuilles inférieures, verte, *brunissant* avec l'âge. Pédicelle (long^{r} 5 mm. environ) rouge brillant, plus pâle sous la capsule, *tordu à droite* (système de Schimper, et de Boulay *in* Mouss. de Fr.) dans la partie sup^{re}. *Capsule* rouge-brun à la maturité, *deux fois plus petite* que dans le type (long^{r} 1^{mm}, larg^{r} 1/2^{mm}, opercule non compris), subcylindrique ou ovale-oblongue, atténuée en un petit col ; opercule *conique élevé*, à peine rostré, à cellules formant des séries visiblement inclinées vers la droite en un commencement de spirale ; *anneau persistant*, formé d'un seul rang de cellules, étroites et pâles, bordant l'opercule après sa chute. Coiffe *lisse*, à bec très allongé (égalant sensiblement la long^{r} de la capsule déoperculée) descendant à peine au milieu de la capsule. Péristome bien developpé ; à dents rougeâtres, très papilleuses, réunies à la base par une membra-

(1) M. Braithwaite figure (Brit. Moss-Fl. tab. 29) *Pottia lanceolata* pourvu d'un anneau *se détachant librement*. Tous les exemplaires de diverses provenances que j'ai examinés (type ou variétés) m'ont constamment montré un anneau *persistant* (comme dans les *P. intermedia* et *Mittenii*.)

ne distincte, cohérentes 2 à 2, presque toujours inégales, l'une d'elles souvent interrompue çà et là, ou un peu lacumeuses le long de la ligne suturale, *légerement contournées à droite.* Dans les vieilles capsules on trouve un péristome un peu décoloré, mais non blanc comme dans la var. *leucodonta*.

R. Haies et murs du littoral : les Pieux, anse de Sciotot; Bretteville-en-Saire. — c. fr. avril.

γ. **leucodonta** Schimp. Syn. p. 158; Husn. Fl. N.-O. p. 62; Muscol. gall. p. 76; M. G. n° 561; — P. *leucodonta* Boul. Mouss. Fr. p. 473.

R. Murs du littoral : Cherbourg, vers la limite de Tourlaville; Bretteville-en-Saire. — c. fr. mars - avril.

δ. **Lejolisii** Corb.

Cette plante, que je dédie au savant botaniste qui m'a précédé dans l'étude de la bryologie des environs de Cherbourg, se distingue surtout par sa *coiffe scabre*. Les feuilles, nullement ou faiblement papilleuses, ont une nervure longuement excurrente, d'abord d'un vert jaunâtre, puis brunâtre. Le péristome est bien développé, tordu sensiblement vers la droite; l'anneau, formé d'un seul rang de cellules, est persistant. Taille de *P. Wilsoni* ou de *Barbula atrovirens*.

RR. falaise du Rozel, 29 janv. 1885; Vauville, murs du littoral, 27 janv. 1887.

P. Starkeana C. Müll.; Schimp. Syn. p. 156; Husn. Fl. N.-O. p. 61; Muscol. gall. p. 78, t. 22; M. G. n° 62; Boul. Mouss. Fr. p. 474; — *P. Starkei* Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 200, t. 29, C; — *Tortula Starkei* Lindb.; — *Anacalypta Starkeana* Nees et Hornsch.; — *Weisia Starkeana* Hedw.

R. Murs du littoral, côte Ouest : Auderville, Beaumont-Hague, anse de Sciotot (les Pieux), le Rozel. — c. fr. janv. - mars.

β. **brachyoda** LINDB; BOUL. Mouss. Fr. p. 474; — var. *brachyodus* SCHIMP. Syn. p. 156; HUSN. Fl. N.-O. p. 61; — *P. Starkei* var. *affinis* BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 201; — *P. minutula* var. *brachyoda* HUSN. Muscol. gall. p. 78, t. 22, fig. 12—15; — *Gymnostomum conicum* SCHWÆG.; — *Weisia affinis* HOOK. et TAYL.

C. Sur la terre des pelouses sèches au bord de la mer, sur les murs de tout le littoral. — c. fr. nov.-mars.

δ. **minutula** CORB. — *P. minutula* et var. *rufescens* et *conica* Br. eur.; HUSN. Fl. N.-O. p. 61; — *P. minutula* et var. *rufescens* SCHIMP. Syn. p. 151; BOUL. Mouss. Fr. p. 477; HUSN. Muscol. gall. p. 77, t. 22; — *P. Starkei* var. *Davallii* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 201.

R. Sur la terre, dans les champs et dans les jardins : Cherbourg, Octeville, Réthôville. — c. fr. août-mars.

Je me range complètement à l'avis de MM. Lindberg et Braithwaite qui considèrent *P. minutula* Br. eur. comme une variété gymnostome de *P. Starkeana*. La var. *brachyoda* avec son péristome rudimentaire sert de transition. — M. Husnot, qui conserve comme espèce distincte *P. minutula* dans son « Muscologia gallica », y subordonne la var. *brachyoda*. Cette variété, sur notre littoral, est certainement plus voisine du type.

P. Starkeana type et la var. *brachyoda* — tout comme la var. *minutula* — ont fréquemment leurs *feuilles couleur de rouille*.

P. pusilla LINDB.; — *P. cavifolia* EHRH. (1787); SCHIMP. Syn. p. 151; HUSN. Fl. N.-O. p. 60; Muscol. gall. p. 74, t. 21; M. G. n° 165; BOUL. Mouss. Fr. p. 470; — *Bryum pusillum* HEDW. (1782); — *Pterygoneuron cavifolium* JUR.; — *Tortula pusilla* MITT.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 207, t. 30, C.

R. Cherbourg et Tourlaville, sur les murs du littoral. — c. fr. nov.-janvier.

DIDYMODON Hedw.

D. rubellus Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 160 ; Husn. Fl. N.-O. p. 62 ; Muscol. gall. p. 82, t. 23 ; M. G. nº 210 ; Boul. Mouss. Fr. p. 463 ; — *Barbula rubella* Mitt. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 260, t. 39, A ; — *Bryum rubellum* Hoffm.

AC. Sur les murs et sur la terre : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Sottevast, Rauville-la-Bigot, Equeurdreville, Urville, Auderville, Sainte-Croix-Hague, Biville ; Valognes ; St-James (Besnard), etc. — c. fr. décembre - février.

D. luridus Hornsch. ; Schimp. Syn. p. 161 ; Husn. Fl. N.-O. p. 62 ; Muscol. gall. p. 23 ; M. G. nº 557 ; Boul. Mouss. Fr. p. 460 ; — *Barbula lurida* Lindb. ; Braitwh. Brit. Moss-Fl. p. 262, t. 39, B.

PC. Sur les murs, les pierres des ponts : Cherbourg, Tourlaville, Octeville, Gonneville, Rauville-la-Bigot, Sottevast, Breuville, Flamanville ; Valognes, le Ham, St-Sauveur-le-Vicomte, etc. — c. fr. février - mars.

D. flexifolius Hook. et Tayl. ; Schimp. Syn. p. 163 ; Husn. Fl. N.-O. p. 63 ; Muscol. gall. p. 81, t. 23 ; Boul. Mouss. Fr. p. 461 ; — *Leptodontium flexifolium* Hampe ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 255, t. 37, E ; — *Bryum flexifolium* Dicks.

RR. Sur la terre dans les bois : St-James (Besnard!) ; Mortain (Husnot ?). — c. fr. février - mars.

D. tenuirostris Wils. ; Boul. Mouss. Fr. p. 459 ; Husn. Muscol. gall. p. 80, t. 22 ; — *D. cylindricus* Br. et Sch. Bryol. eur. ; Schimp. Syn. p. 164 ; Husn. Fl. N.-O. p. 63 ; — *Mollia tenuirostris* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 247, t. 36, B. ; — *Weisia tenuirostris* Hook. et Tayl.

PC. Sur la terre humide, talus des chemins, bords des fossés, falaises : Cherbourg, Tourlaville, Octeville, Tocqueville, Néville, Querqueville, Urville, falaises de Gréville, Sottevast, Brix, Rauville-la-Bigot, Bricquebec, etc. — Stérile.

TRICHOSTOMUM Hedw.

T. brevifolium (Dicks.) Corb. ; — *T. tophaceum* Brid. Mant. p. 84 (1819); Bryol. univ. I, p. 495; Schimp. Syn. p. 169 ; Husn. Fl. N.-O. p. 68; Muscol. gall. p. 85, t. 24 ; Boul. Mouss. Fr. p. 448 ; — *Barbula brevifolia* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 262, t. 39, C ; — *Bryum brevifolium* Dicks. (1790.)

AC. Sur la terre des haies et des murs, sables maritimes, falaises ; abondant sur tout le littoral, rare dans l'intérieur. — c. fr. déc. - févr.

Plante très variable, à tiges courtes ou très allongées, nullement ou à peine encroûtée de calcaire, à feuilles obtuses ou aiguës dans toutes nos stations (dans la même touffe !). Fructifie abondamment.

T. crispulum Bruch ; Schimp. Syn. p. 171 ; Husn. Fl. N.-O. p. 68; Muscol. gall. p. 88, t. 25 ; M. G. nº 360 ; Boul. Mouss. Fr. p. 446 ; — *Mollia crispula* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 243, t. 35, D.

AC. Murs, sables maritimes, talus des chemins: Cherbourg, Tourlaville, Octeville, le Mesnil-au-Val, St-Vaast, Sainte-Croix-Hague, Gréville, Biville, Vauville, Vasteville, Jobourg, Valognes, le Ham, Carteret, Vains (Grouin du Sud), falaise de Carolles à St-Jean-le-Thomas, les Pas, etc. — Stérile.

T. littorale Mitten ; Schimp. Syn. p. 180 ; Husn. Fl. N.-O. p. 69 ; Muscol. gall. p. 88 ; Corbière in Husn. M. G. nº 757 ; — *Mollia littoralis* Braithw. Brit. Moss-Fl. p, 244, t. 35, E.

C. Sur tout le littoral : murs, haies, rochers. Trouvé une seule fois en fructification, dans le vallon de Herquemoulin, près Beaumont-Hague, 25 févr. 1886 !

T. littorale n'est pas une espèce absolument littorale ; je l'ai trouvée à Sottevast, à St-Sauveur-de-Pierrepont, etc., à des distances de 10 à 20 kilom. de la mer.

M. l'abbé Boulay, si exact d'ordinaire, rapporte cette plante, comme var., au *T. flavovirens* (Mouss. Fr. p. 444). Je ne puis comprendre cette assimilation, à moins qu'elle n'ait été faite d'après de mauvais spécimens ; ce qui semble résulter de la description : « Plante rabougrie....» etc. En ne considérant que la forme et le tissu des feuilles, *T. littorale* est beaucoup plus voisin de *T. crispulum*. Très variable dans ses dimensions et dans son port, il offre des touffes très robustes et d'autres très grêles, des feuilles plus ou moins longues et plus ou moins papilleuses ; mais tous les extrêmes s'enchaînent de telle sorte qu'il me paraît sans aucune utilité d'établir des variétés. Les capsules dépassent à peine les innovations, et la plante offre presque l'apparence d'une espèce pleurocarpe. M. Braithwaite (op. cit.) a fort bien représenté ce caractère.

T. brachydontium Bruch ; — *T. mutabile* Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 170 ; Husn. Fl. N.-O. p. 69 ; Muscol. gall. p. 87, t. 25 ; M. G. n° 214 ; Boul. Mouss. Fr. p. 447 ; — *Mollia brachydontia* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 245, t. 36, A.

AR. Pied des falaises, coteaux maritimes, talus des chemins du littoral : falaises de Gréville et du Rozel, Beaumont-Hague, Mont-Saint-Michel. — c. fr. (RR.) : pied des falaises de Gréville, avril - mai.

T. flavovirens Bruch ; Schimp. Syn. p. 174 ; Husn. Fl. N.-O. P. 68 ; Muscol. gall. p. 86, t. 24 ; M. G. n° 361 ; Boul. Mouss. Fr. p. 443 (excl. var. β.) ; — *Mollia flavovirens* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 249, t. 36, D.

PC. Joints des vieux murs, sables maritimes : Cherbourg, Tourlaville, Urville, Gréville, Auderville, Herqueville, Vauville, Biville, Vasteville, les Pieux (Sciotot), Surtainville, Carteret, Barneville, St-Vaast, île Tatihou, etc.— c.fr.(RR.) Tourlaville, janvier.

T. nitidum SCHIMP. Syn. p. 179 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 444 ; HUSN. Muscol. gall. p. 87, t. 24 ; — *Tortula nitida* LINDB. ; — *Barbula nitida* GRAVET, Rev. bryol. 1874, p. 19 ; — *Mollia nitida* BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 250, t. 37, A.

PC. Sur les vieux murs et les vieux toits : Cherbourg, Octeville, Equeurdreville, Digosville, Bretteville-en-Saire, Urville-Hague, Flamanville, Beaumont-Hague, Jobourg (abondant sur l'église). — Stérile.

BARBULA HEDW. ; Bryol. eur.

B. atrovirens SCHIMP. Syn. p. 194 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 432 ; — *Desmatodon atrovirens* JURATZ. ; — *Tortula atrovirens* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 212, t. 31, B ; — *Grimmia atrovirens* SM. (1809) ; — *Didymodon nervosus* HOOK. et TAYL. (1818) ; — *Desmatodon nervosus* Br. eur. ; HUSN. Muscol. gall. p. 95, t. 27 ; — *Trichostomum convolutum* BRID. Bryol. univ. I, p. 492 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 69.

AC. Sur la terre et entre les pierres des murs du littoral ; s'éloigne peu de la mer. — c. fr. déc. - mars.

Cette intéressante espèce se trouve en quelque sorte sur les confins des genres *Pottia*, *Desmatodon*, *Trichostomum* et *Barbula*. Elle a été plus d'une fois confondue avec *Pottia lanceolata*, dont elle a la taille et l'aspect général. On l'en distingue facilement cependant par son péristome formé de *dents séparées* (et

non soudées 2 à 2 comme dans *P. lanceolata*); les feuilles sont *beaucoup plus brièvement acumimées*, et la *nervure plus épaissie* dans la moitié supérieure.

La variété ci-après offre un nouveau trait d'analogie entre ces deux espèces.

β. **leucodonta** Corb. — Distincte du type, dont elle a l'appareil végétatif, par sa *capsule cylindrique* (longr. 2mm, largr. 1\|2mm.) et surtout par son *péristome décoloré, blanchâtre* (membrane basilaire et dents), très papilleux. Semble plus précoce que le type.

RR. Murs du littoral : Cherbourg. — c. fr. octobre.

γ. **edentula** Schimp. p. 195; Husn. Muscol. gall. p. 96, t. 27, fig. 9 et 10; Boul. Mouss. Fr. p. 433. — Capsule plus courte, ovale ; péristome à dents rudimentaires.

AC. Sur les murs du littoral et sur la terre des coteaux maritimes : Cherbourg, Tourlaville, Bretteville-en-Saire, Fermanville, coteaux de la Hague, Flamanville, les Pieux (Sciotot), le Rozel, etc. — c. fr. janv.-avril.

B. stellata (Schreb.) Corb.; — *B. rigida* Schultz; Schimp. Syn. p. 189; Husn. Fl. N.-O. p. 71; Muscol. gall. p. 99, t. 25; M. G. n° 258; Boul. Mouss. Fr. p. 435; — *Bryum stellatum* Schreb. (1771); — *Tortula rigida* Schrad. (1794); — *T. stellata* Lindb.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 209, t. 30, F; — *Aloina stellata* Kindb. Art. Laubm. (Bryin.) Schw. Norw. p. 137.

R. Murs du littoral : Cherbourg, environs du Casino ; St-Lô d'Ourville, près Portbail. — c. fr. janv.-avril.

B. ericæfolia (Neck.) Corb.; — *B. ambigua* Br. eur.; Schimp. Syn. p. 190; Husn. Fl. N.-O. p. 71; Muscol. gall. p. 100, t. 27; M. G. n° 9; Boul. Mouss. Fr. p. 436; — *Bryum ericæfolium* Neck. (1771); — *Tortu-*

la ericæfolia LINDB. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 210, t. 30, G ; — *Aloina ericæfolia* KINDB. Art. Laubm. (Bryin.) Schw. Norw. p. 137.

AC. sur les murs, les talus des fossés, etc. — c. fr. déc.-févr.

Cette plante est-elle bien distincte spécifiquement de la suivante ? J'ai trouvé assez fréquemment des échantillons qu'on eût pu rapporter à peu près également à l'une ou à l'autre.

B. aloides FÜRN. ; SCHIMP. Syn. p. 191 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 72 ; Muscol. gall. p. 100, t. 27 ; M. G. nº 10 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 436 ; — *Trichostomum aloides* KOCH mss. ; — *Tortula aloides* DE NOT. ; LINDB. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 211, t. 31, A ; — *Aloina aloides* KINDB. Art. Laubm. (Bryin.) Schw. Norw. p. 136.

CC. Sur les murs, les talus des fossés, etc. — c. fr. octobre-février.

B. cuneifolia BRID. Bryol. univ. I, p. 549 ; SCHIMP. Syn. p. 198 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 76 ; Muscol. gall. p. 101, t. 28 ; M. G. nº 12 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 417 ; — *Bryum cuneifolium* DICKS. ; — *Tortula cuneifolia* ROTH ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 213, t. 31, C ; — *Desmatodon cuneifolius* JURATZ.

AC. Bords des chemins, sur la terre des talus : Cherbourg, Octeville, Urville-Hague, Biville, Flottemanville-Hague, Tocqueville, Réthôville, St-Martin-le-Hébert, Briquebec, Lessay, etc. — c. fr. mars-mai.

B. canescens BRUCH ; SCHIMP. Syn. p. 201 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 76 ; Muscol. gall. p. 103, t. 29 ; M. G. nº 13 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 416 ; — *Tortula canescens* MONTAG. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 216, t. 31, F ; — *Desmatodon canescens* JURATZ.

AR. Sur la terre des murs, les schistes et le granite en décomposition : Cherbourg, petites carrières et carrière St-Sauveur ; Jobourg, murs du cimetière ; falaises de Flamanville ; Tourlaville, murs près le Becquet ; Tocqueville ; les Pieux, Sciotot ; St-James (Besnard). — c. fr. février - mars.

B. muralis TIMM ; SCHIMP. Syn. p. 201 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 77 ; Muscol. gall. p. 103, t. 28 et 29 ; M. G. n° 12 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 415 ; — *Bryum murale* L. ; — *Tortula muralis* HEDW. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 216, t. 31, G.

CC. Murs, vieux toits, pierres, rochers, etc. ; parfois sur la terre. — c. fr. déc. - mai.

Cette espèce, l'une des plus répandues, offre des variations assez nombreuses, mais peu stables, dues au support ou à l'exposition.

β. obcordata SCHIMP. Syn. p. 202. — R. Sur les murs. Cherbourg. — c. fr. mars.

δ. incana Br. eur. — Forme des lieux secs et ensoleillés. Touffes courtes et serrées ; feuilles longuement pilifères. — C. Sur les murs. — c. fr. avril - mai.

δ. rupestris SCHULTZ. — Forme robuste. — R. Sur quelques murs : Cherbourg et environs. — c. fr. avril - mai.

C. unguiculata HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 205 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 75 ; Muscol. gall. p. 105, t. 29, M. G. n° 67 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 431 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 271, t. 41, D ; — *Bryum unguiculatum* HUDS. ; — *Tortula unguiculata* ROTH ; LINDB.

C. Sur la terre des murs et des talus. — c. fr. janv. - fév.

B. mucronota BRIDEL, Spec. musc. I, p. 268 (1806) ; — *B. Brebissoni* BRID. Bryol. univ. I, p. 834 (1826) ; SCHIMP. Syn. p. 222 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 72 ; M. G. n°

15; BOUL. Mouss. Fr. p. 414; — *Rhacomitrium flavipes* BRID. Bryol. univ. I, 224; — *Cinclidotus Brebissonii* HUSN. Muscol. gall. p. 118, t. 34; — *Tortula mucronata* LINDB.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 218, t. 32, A.

β. conferta CORB.

Touffes *courtes* (7-15 centim.), très *denses*; feuilles vivement *contournées en spirale* à l'état sec, à *nervure brillante* (à peu près comme dans *Trichostomum nitidum*). Habite les lieux très *secs*.

PC. Sur les rochers secs et les pierres des murs, loin des cours d'eau: Cherbourg, Octeville, Equeurdreville; Ourville, près Portbail; falaise de Carteret; le Mont-Saint-Michel. — Stérile.

Cette variété éloigne le *B. mucronata* du genre *Cinclidotus* et le rapproche de *B. unguiculata*.

B. fallax HEDW.; SCHIMP. Syn. p. 205; HUSN. Fl. N.-O. p. 73; Muscol. gall. p. 105, t. 29; M. G. nº 172; BOUL. Mouss. Fr. p. 428; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 264, t. 39, D.

CC. Sur les murs, sur la terre au bord des chemins et dans les champs; également répandu dans les sables maritimes, où il prend ordinairement une teinte brune très foncée. — c. fr. (AR.) octob.-févr.

B. reflexa BRID. Mant. musc. p. 93; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 265, t. 39, E; — *B. recurvifolia* SCHIMP. Syn. p. 206; HUSN. Fl. N.-O. p. 73; BOUL. Mouss. Fr. p. 429; — *B. fallax* var. *recurvifolia* WILS.; HUSN. Muscol. gall. p. 105, t. 29, fig. 8 et 9.

R. Surtainville: sur la terre argilo-calcaire, au bord d'un chemin allant à St-Germain-le-Gaillard; lande de Lessay: sur la terre sablonneuse un peu humide. — Stérile.

Nous possédons probablement aussi *Barbula rigidula* Mitt. ; Milde (*Trichostomum rigidulum* var. *densum* Boul. Mouss. Fr. p. 450), ainsi que *B. spadicea* Mitt. (*B. insidiosa* Jur. et Milde). Mais les échantillons que j'avais d'abord rapportés à ces espèces étant stériles, je ne les mentionne qu'avec doute.

B. vinealis Brid. Bryol. univ. I, p. 830 ; Schimp. Syn. p. 209 ; Husn. Fl. N.-O. p. 74 ; Muscol. gall. p. 105 ; M. G. nº 259 ; Boul. Mouss. F. p. 450 (α. *typica) ;* — *B. cylindrica* var. *vinealis* Lindb. Musc. scand. p. 22 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 270, t. 40.

C. Sur les murs et dans les sables maritimes. — c. fr.(RR). Valognes : février - mars.

B. cylindrica Schimp. Syn. p. 208 ; Husn. Fl N.-O. p. 74 ; Muscol. gall. p. 106, t. 29 ; M. G. nº 565; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 269, t. 40 ; — *Zygotrichia cylindrica* Tayl. ;—*B. vinealis* var. *flaccida* Br.eur. ; — *B. vinealis* var. *cylindrica* Boul. Mouss. Fr. p. 450.

AC. Sur les murs, les rochers, les pierres, particulièrement dans les lieux ombragés ; parfois sur la terre. — Stérile.

B. sinuosa (Wils.) ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 270, t. 40, E ; Letacq, Musc. de l'Orne, p. 57 ; — *Dicranella sinuosa* Wils. ; — *Didymodon sinuosus* Schimp. Syn.p. 166 ; — *Barbula cylindrica* var. *sinuosa* Lindb. Musc. scand. p. 22 ; Husn. Muscol. gall. p. 106, t. 29, fig. 5, 6, 7.

RR. Sur des pierres calcaires : Yvetot et le Ham, près Valognes. — Stérile.

En dehors de nos limites, j'ai aussi trouvé cette plante sur les rochers (grès armoricain) au pied du château de Falaise (Calvados) le 11 juillet 1886.

Il se peut que cette mousse ne soit qu'une variété de *B. cylindrica*, suivant l'opinion de la plupart des bryologues. Toutefois les hypothèses sur lesquelles on appuie cette manière de voir sont fort discutables. Dans les trois stations précitées, *B. sinuosa* vient dans des lieux très découverts, aussi secs que possible ; dans un cas (Falaise) le support est siliceux, dans les 2 autres il est calcaire. Mes échantillons du Ham sont aussi robustes que les formes les plus vigoureuses de *B. cylindrica ;* et, dans les trois cas, les touffes *ne sont pas vertes*(comme l'indiquent MM. Boulay et Husnot), mais d'un *brun foncé.* La couleur verte est vraisemblablement particulière aux endroits ombragés et humides : c'est le cas des échantillons que vient de découvrir M. Thériot sur des pierres au bord d'un ruisseau, dans les environs du Mans (Sarthe). La divergence de vues qui existe au sujet de cette plante ne pourra cesser que lorsqu'on l'aura trouvée en fructification.

B. gracilis Schwæg. ; Schimp. Syn. p. 210 ; Husn. Fl. N.-O. p. 74 ; Muscol. gall. p. 106, t. 29 ; M. G. n° 564 ; Boul. Mouss. Fr. p. 428 ; — *B. acuta* Brid. in Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 268, t. 40, C.

PC. Sur les murs, les talus des chemins, dans les sables maritimes : Querqueville (Le Jolis !) ; Cherbourg, Tourlaville, dunes de Biville, le Rozel, falaises de St-Jean-le-Thomas et de Vains. — Stérile.

B. Hornschuchiana Schultz ; Schimp. Syn. p. 211 ; Husn. Fl. N.-O. p. 74 ; Muscol. gall. p. 107, t. 30 ; M. G. n° 517 ; Boul. Mouss. Fr. p. 427 ; — *B. Hornschuchii* Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 271, t. 41, A.

R. Sur les murs et dans les sables maritimes : Tourlaville, Bretteville-en-Saire, Néville, Urville-Hague, dunes de Biville. — c. fr. mars - avril.

B. revoluta Brid. (1801) ; Schwæg. (1811) ; Schimp. Syn. p. 213 ; Husn. Fl. N.-O. p. 75 ; Muscol. gall. p.

108, t. 30 ; M. G. nos 68 et 454; Boul. Mouss. Fr. p. 426 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 272, t. 41, B.; — *Tortula revoluta* Schrad.

AC. Sur les murs, principalement du littoral. — c. fr. avril - mai.

B. convoluta Hedw. ; Schimp. Syn. p.214 ; Husn. Fl. N.-O. p. 75 ; Muscol. gall. p. 108, t. 30; M. G. n° 69 ; Boul. Mouss. Fr. p. 425 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 273, t. 41, C.

C. Sur la terre des murs, des jardins, des champs, au bord des chemins, dans les sables maritimes. Fructifie abondamment : avril - mai.

B. squarrosa Brid. Bryol. univ. I, p. 833 ; Schimp. Syn. p. 221 ; Husn. Fl. N.-O. p. 76 ; Muscol. gall. p. 111, t. 31 ; M. G. n° 365 ; Boul. Mouss. Fr. p. 419 ; — *Pleurochœte squarrosa* Lindb. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 228, t. 33, D.

AC. Sur la terre sablonneuse des coteaux maritimes, dans les dunes, parmi les rochers et sur les murs du littoral : Octeville, coteau des Houguettes ; Querqueville ; Gréville, rochers de Landemer ; Jobourg, Herqueville, Beaumont-Hague, Vauville, Biville, le Rozel, Surtainville, Carteret, Lessay, Carolles, Vains, Moidrey, etc. — Stérile.

B. subulata Pal. Beauv. ; Schimp. Syn. p. 223 ; Husn. Fl. N.-O. p. 77 ; Muscol. gall. p. 112, t. 32 ; Boul. Mouss. Fr. p. 410 ; — *Tortula subulata* Hedw. ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 219, t. 32, B ; — *Bryum subulatum* L.

AR. dans le nord du département, plus abondant vers le sud. — Sur la terre des murs et des haies, les talus des chemins, parmi les rochers : Fermanville, Sainte-Croix-Hague, Biville, les Pieux, le Rozel, Lessay, etc. ; Saint-James (Besnard). — c. fr. mars - avril.

Tous mes spécimens appartiennent à la var. *integrifolia* Boul. Mouss. Fr. p. 410; Husn. Muscol. gall. p. 112; Musci G. nº 70.

B. papillosa (Wils.) C. Müll.; Schimp. Syn. p. 231; Husn. Fl. N.-O. p. 78; Muscol. gall. p. 115, t. 33; M. G. nº 364; Boul. Mouss. Fr. p. 407; — *Tortula papillosa* Wils.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 222, t. 32, E.

RR. Cherbourg, sur des ormes, rue de l'Abbaye, près l'hôpital de la marine. Croît avec *B. laevipila*, auquel il ressemble beaucoup à l'œil nu. — Stérile.

M. Besnard a aussi indiqué cette espèce à St-James, mais par erreur : les échantillons que ce botaniste a bien voulu me communiquer appartiennent à *Zygodon viridissimus* (forme pourvue de corpuscules reproducteurs).

B. lævipila (Brid.); Br. eur.; Schimp. Syn. p. 226; Husn. Fl. N.-O. p. 78; Muscol. gall. p. 114; M. G. nº 71; Boul. Mouss. Fr. p. 408; — *Syntrichia lævipila* Brid. Mant. p. 38, et Bryol. univ. I, p. 586; — *Tortula lævipila* Schwæg.; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 225, t. 32, F.

C. Sur les troncs, et assez fréquemment aussi sur les pierres des murs et les rochers! J'ai même trouvé une fois cette espèce sur la terre, au bord d'un chemin. — c. fr. février-mai.

B. ruraliformis Besch. Bullet. soc. bot. Fr. XI, p. 334; Husn. Fl. N.-O. p. 79; Muscol. gall. p. 115; M. G. nº 457; Boul. Mouss. Fr. p. 404; — *B. ruralis* var. *arenicola* Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 226.

CC. dans les sables maritimes, où il forme des tapis très étendus et fructifie assez fréquemment. — c. fr. mars-mai.

B. ruralis HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 229 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 78 ; Muscol. gall. p. 405 ; M. G. n° 72 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 405 ; — *Tortula ruralis* EHRH. ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 225 ; — *Bryum rurale* L.

C. Sur les murs, les toits, le pied des arbres. — c. fr. févr. - mai.

B. montana (NEES) CORB. ; — *Syntrichia montana* NEES, Flora II, P. I, p. 501 (1819) ; — *S. intermedia* BRID. Bryol. univ. I, p. 586 (1826) ; — *Barbula intermedia* SCHIMP. Syn. p. 229 ; HUSN. Muscol. gall. p. 116, t. 33 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 405 ; — *B. ruralis* var. *intermedia* HUSN. Fl. N.-O. p. 78 ; — *Tortula montana* LINDB. Musc. scand. p. 20 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 224, t. 33, A.

C. Mêmes stations que le type, et, pour le moins, aussi répandu.

On a plus d'une fois confondu cette plante avec la forme de *B. laevipila* qui croît sur les murs.

CINCLIDOTEÆ.

CINCLIDOTUS PAL. BEAUV.

C. fontinaloides PAL. BEAUV. ; SCHIMP. Syn. p. 236 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 80 ; Muscol. gall. p. 120, t. 34 ; M. G. n° 16 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 400 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. I, p. 277, t. 41, F ; — *Trichostomum fontinaloides* HEDW. ; — *Cinclidotus minor* LINDB. de Tort. p. 255 ; — *Sekra minor* LINDB. Musc. scand. p. 23.

R. Sur les pierres au bord des cours d'eau : Octeville, au bord de la Divette, près la Prévalerie ; Pirou, moulin de Gavron. — c. fr. mai - juin.

GRIMMIACEÆ.

GRIMMIA Ehrh.

G. maritima Turn.; Schimp. Syn. p. 244; Husn. Fl. N.-O. p. 81; Muscol. gall. p. 122, t. 35; M. G. nº 177; Boul. Mouss. Fr. p. 394; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 10, t. 46, C; — *Schistidium maritimum* Br. eur.

PC. Sur les rochers maritimes baignés par l'écume des vagues : falaises de la Hague (spécialement de Gréville), Flamanville, Granville, falaises de Carolles à Saint-Jean-le-Thomas. — c. fr. déc. - février.

M. Arm. Guiffart m'a rapporté cette espèce de l'île de Groix (Morbihan), où il l'a récoltée en août 1886.

G. apocarpa Hedw.; Schimp. Syn. p. 242; Husn. Fl. N.-O. p. 81; Muscol. gall. p. 123, t. 35; M. G. nº 18; Boul. Mouss. Fr. p. 391; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 7, t. 46, B; — *Schistidium apocarpum* Br. eur. — *Bryum apocarpum* L.

C. Sur les pierres des murs, les rochers, les vieilles tuiles. — c. fr. déc. - avril.

β. rivularis (Brid.) Web. et M.; Schimp. Syn. p. 243; Husn. Fl. N.-O. p. 81; Muscol. gall. p. 123, t. 35; Boul. Mouss. Fr. p. 391; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 9; — *G. rivularis* Brid.

AC. Sur les pierres inondées de temps à autre : Cherbourg, Octeville, la Glacerie ; Sottevast, Rauville-la-Bigot, Brix, Teurthéville-Hague, Pirou ; St-James (Besnard).

β. conferta C. Müll.; Husn. Muscol. gall. p. 124, t. 35, fig. 14! — *G. conferta* Funck; Schimp. Syn. p. 239; Boul. Mouss. Fr. p. 392; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 6, t. 46, A!

RR. Digosville, sur les rochers au pied du fort, avec *Racomitrium sudeticum* Br. eur. — c. fr. févr. - mars.

La présence de ces deux plantes au bord de la mer et à une altitude qui ne dépasse pas 30^{m} est des plus remarquables.

M. Le Jolis a indiqué (Mousses env. Cherbourg, p. 22.) *Grimmia crinita* Brid. « sur le mortier des murailles ». Malgré mes recherches, je n'ai pas encore rencontré cette espèce dans nos limites. L'unique échantillon récolté par M. Le Jolis et conservé dans son herbier est stérile et, à mon avis, appartient à *G. pulvinata* var. *longipila*, forme assez commune sur nos murs.

G. orbicularis Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 247 ; Husn. Fl. N.-O. p. 81; Muscol. gall. p. 134 ; M. G. n° 20; Boul. Mouss. Fr. p. 386 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 18, t. 48, D.

RR. Tourlaville, rue du Bois, (Le Jolis!) ; sur le mur d'une ferme, au bord de la route de Cherbourg, à l'entrée du Becquet — c. fr. janv. -mars.

β. longipila Husn. Muscol. gall. p. 126 ; — *G. curvula* Husn. (*non* Bruch) Fl. N.-O. p. 82. — Carteret (d^{r}. Lebel ! — comm. Husnot).

G. pulvinata Sm. : Schimp. Syn. p. 248 ; Husn. Fl. N.-O. p. 82; Muscol. gall. p. 134, t. 38 ; M. G. n° 21 ; Boul. Mouss. Fr. p. 385 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 17, t. 48, C ; — *Bryum pulvinatum* L.

CC. Sur les pierres des murs et les rochers. — c. fr.févr.-mars.

f. robusta Boul. Mouss. Fr. p. 386. — AC. Sur les grès et le granite. — Ressemble, à s'y méprendre, aux formes peu développées de *G. decipiens*. — Souvent stérile.

β. obtusa Hübn. ; Schimp. Syn. p. 249 ; Husn. Fl. N.-O. p. 82 ; Muscol. gall. p. 134 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 18.

RR. Tourlaville, sur les murs du littoral. — c. fr. février.

γ. longipila Schimp. Syn. p. 249 ; Husn. Fl. N.-O. p. 82 ; Muscol. gall. p. 134.

C. Mêmes stations que le type, dans les lieux secs et découverts. — c. fr. févr.-avril.

G. decipiens Lindb. ; Boul. Mouss. Fr. p. 384 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 22, t. 49, B ; — *G. Schultzii* Wils. ; Schimp. Syn. p. 251 ; Husn. Fl. N.-O. p. 82 ; Muscol. gall. p. 136, t. 39 ; M. G. n° 22 ; — *Trichostomum decipiens* Schultz (1817) ; — *Dryptodon Schultzii* Brid. Bryol. univ. I, p. 199 (1826).

AC. Sur les rochers siliceux : Cherbourg, le Roule et la petite Fauconnière ; Octeville, la Fauconnière ; Hardinvast, rochers de la Motterie ; Digosville, aux environs du fort ; Maupertus, le Câtel ; Urville ; Gréville, etc.

G. trichophylla Grev. ; Schimp. Syn. p. 236 ; Husn. Fl. N.-O. p. 83 ; Muscol. gall. p. 135, t. 31 ; M. G. n° 23 ; Boul. Mouss. Fr. p. 378 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 19, t. 48, E.

C. Sur les rochers de grès ou de schiste. — c. fr. mars-avril.

Cette espèce offre de nombreuses variations. Dans nos limites, les touffes sont plus ou moins robustes ; leur teinte va du vert jaunâtre clair au vert olivâtre intense et même au noir. Les feuilles sont dressées étalées ou squarreuses à divers degrés ; le poil qui les termine est long, court ou nul, denté assez vivement ou à peu près lisse ; le tissu foliaire offre, à la base, des cellules rectangulaires plus ou moins allongées, hyalines ou non ; la capsule est plus ou moins striée. Toutes ces variations passent de l'une à l'autre, sans fixité apparente.

Si l'on prend comme type la plante des *Musci Galliae* (n° 23), forme la plus répandue dans la Manche, nous possédons en outre :

β. meridionalis Schimp. Syn. p. 256 ; Husn. Muscol. gall. p. 135, t. 39 ; — *G. Lisae* de Not. ; Boul. Mouss. Fr. p. 378.

AR. Sur les rochers des coteaux maritimes : Jobourg, Herqueville, le Rozel, Carteret.

f. submutica. — *G. Lisae* var. *submutica* Boul. Mouss. Fr. p. 379. — Les Pieux, près le hameau de Sciotot, au pied d'un rocher. — Stérile.

Je rapporte aussi à la variété *meridionalis* des échantillons que j'ai recueillis sur deux points : 1° à Octeville, coteau des Houguettes, sur une roche schisteuse ; 2° à Gréville, hameau de Landemer, sur des phyllades métamorphiques. La description donnée par M. Braithwaite (Brit. Moss-Fl. II, p. 21) au *G. subsquarrosa* Wils. leur convient de tout point. J'ai notamment vu en abondance sur les feuilles de certaines touffes ces *gonidies* formées de 2-3 cellules agglomérées qu'a dessinées M. Braithw. (op. cit. tab. 49, A, fig. 10). Il m'a semblé que ces gonidies étaient des algues se trouvant *accidentellement* sur les feuilles de *Grimmia* ; elles n'ont évidemment aucun rapport avec les corpuscules que produit *G. Hartmani* et autres espèces.

J'ai enfin trouvé, mais à l'état stérile, d'autres exemplaires à poil nettement denticulé, à feuilles rétrécies à la base, en touffes d'un vert foncé, noirâtre ; ils ne diffèrent pas, sous le rapport de l'appareil végétatif, des spécimens de *G. Mühlenbeckii* Schimp. (Syn. p. 255) que je possède de l'Europe septentrionale. — Digosville, sur les rochers au pied du fort.

G. leucophæa Grev. ; Schimp. Syn. p. 261 ; Husn. Fl. N.-O. p. 83 ; Muscol. gall. p. 127, t. 36 ; M. G. n° 25 ; Boul. Mouss. Fr. p. 373 ; — *G. campestris* Burchell ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 32, t. 50, C.

PC. Sur les grès et les roches schisteuses : Octeville, la Fauconnière ; Vauville, rochers du Val Tolle ; falaises du Rozel, de Carteret et de Saint-Jean-le-Thomas ; St-James (Besnard).

RACOMITRIUM Brid. ; Schimp.

R. aciculare Brid. Mant. p. 80 ; Bryol. univ. I, p. 219; Schimp. Syn. p. 274 ; Husn. Fl. N.-O. p. 84 ; Muscol. gall. p. 139, t. 40 ; M. G. nº 28 ; Boul. Mouss. Fr. p. 363;— *Bryum aciculare* L.;—*Grimmia acicularis* C. Müll.;Lindb.Musc.scand.p.29;Braithw.Brit.Moss-Fl. II, p.30, t. 51, C.

PC. Sur les pierres au bord des eaux ; sur les rochers humides ou simplement ombragés : Cherbourg, bords de la Divette ; Sottevast ; Brix ; Digosville, au pied du fort ; Mesnil-au-Val ; Ste-Croix-Hague, lande des Ingoult ; Pirou, ruisseau de Gavron ; St-James (Besnard !). — c. fr. mars - avril.

R. protensum A. Braun. ; Schimp. Syn. p. 274 ; Husn. Fl. N.-O. p. 85 ; Muscol. gall. p. 139, t. 40 ; M. G. nº 222 ; Boul. Mouss. Fr. p. 363 ; — *Grimmia aquatica* C. Müll. ; Lindb. Musc. scand. p. 29 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 39, t. 51, B.

R. Parois inclinées des rochers sur lesquelles il y a des suintements d'eau : Gréville, hameau de Landemer; St-James (Besnard).— c. fr. avril.

Les échantillons récoltés à Quinéville par le dr Lebel (Husn. Fl. N.-O.) appartiennent à *R. heterostichum* var. *obtusum* (Lindb.).

R. sudeticum Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 276 ; Husn. Muscol. gall. p. 139, t. 40 ; M. G. nº 223 ; Boul. Mouss. Fr. p. 361 ; — *Trichostomum sudeticum* Funck ; —

Grimmia microcarpa LINDB. Acta soc. Fenn. X, p. 558; Musc. scand. p. 30; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 31.

RR. Digosville, parois presque verticales des rochers sur lesquels repose le fort. — Stérile.

Croît avec *Grimmia conferta* Funck! — La forme la plus commune a les feuilles mutiques: c'est peut-être la var. *minus* SPRUCE (Musc. and Hep. of the Pyr.)

R. heterostichum BRID. Mant. p. 79; Bryol. univ. I, p. 214; SCHIMP. Syn. p. 277; HUSN. Fl. N.-O. p. 85; Muscol. gall. p. 140, t. 40; M. G. n° 29; BOUL. Mouss. Fr. p. 359; — *Trichostomum heterostichum* HEDW. mss.; — *Grimmia heterosticha* C. MÜLL.; LINDB. Musc. scand. p. 29; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 43, t. 32, A.

C. Sur les grès et autres roches siliceuses compactes. — c. fr. fév.-avril.

Cette espèce est une des mousses les plus polymorphes. A ne considérer que les formes extrêmes, on comprend que certains bryologues aient divisé le *R. heterostichum* en plusieurs espèces. Mais lorsqu'on vient à étudier attentivement un nombre considérable de spécimens de diverses provenances, on constate bientôt qu'il est absolument impossible d'établir une ligne de démarcation entre ces prétendues espèces, tellement les intermédiaires sont nombreux et passent facilement de l'un à l'autre. Avec MM. Boulay (Mouss. Fr. p. 361) et Husnot (Muscol. gall. p. 140), je pense donc que les R. *heterostichum* Brid., *ramulosum* Lindb., *affine* Lindb. et *obtusum* Lindb. appartiennent à un même type spécifique. Toutefois, mes recherches m'ont conduit à grouper d'une façon un peu différente de celle des deux savants bryologues les formes les plus notables de cette espèce. En particulier, je crois que la réunion faite par M. l'abbé Boulay, sous le nom de var. *microcarpum*, des R. *microcarpum* Schimp. (R.

ramulosum Lindb.), R. *heterostichum* var. *gracilescens* Br. eur. et R. *obtusum* Lindb. n'est pas heureuse ; en tout cas, elle ne répond pas à la réalité des faits que j'ai observés. Je dois ajouter qui si je n'ai point conservé le nom de *microcarpum* à l'une des variétés de l'espèce, c'est à cause de l'acception confuse où ce mot est pris : MM. Lindberg et Braithwaite désignent ainsi le R. *sudeticum* Br. eur. ; Schimper, Husnot et un grand nombre d'autres entendent R. *ramulosum* Lindb., et M. Boulay lui donne le sens collectif indiqué plus haut. Il me semble qu'il y a tout intérêt à abandonner un nom sur lequel on est si peu d'accord.

Le type (var. *vulgare* Boul. Musc. de l'E. p. 642) étant, pour tous les bryologues, la forme commune à feuilles terminées par un poil qui égale environ la moitié de leur longueur, nous possédons en outre :

β. **affine** Corb. ; — *Trichostomum affine* Schleich. (1805); — *Racomitrium affine* Lindb. ! Act. soc. sc. Fenn. X, p. 552 ; — *R. heterostichum* var. *alopecurum* et var. *gracilescens* (p.p.) Schimp. Syn. p. 277 ; — *R. heterostichum* var. *alopecurum* Husn. Muscol. gall. p. 140 ; — R. *alopecurum* Brid. Mant. p. 79 (1819) ; — *Grimmia affinis* Lindb. Musc. scand. p. 39 ! Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 41, t. 51, D ! — c fr. AC.

Ne diffère vraiment du type que par le *poil des feuilles* qui est *court*, et même *très court* (var. *gracilescens* Lindb., Braithw. le tissu foliaire est identique, en particulier les *cellules de la partie supérieure* vers la pointe, lesquelles sont *courtes*, *irrégulières*, plus ou moins *carrées* ou *subarrondies*, *celles des bords* souvent *plus larges que longues*. La *plante* est *couchée étalée*, redressée seulement vers les extrémités ; les *rameaux* sont *allongés*, assez *grêles*; teinte ordinairement vert sombre ou noirâtre, parfois jaunâtre, surtout dans les lieux secs et découverts.

f. **epilosum** mihi in herb. ;— R. *heterostichum* var. *gracilescens* Schimp. Syn. p. 277 (p. p.) ; Husn. Musci G. n° 74. — c. fr. AC.

C'est la var. précédente, couchée étalée, grêle, d'un *vert jaunâtre*, mais à *feuilles toutes mutiques*. Je ne considère point cette forme comme synonyme de R. *obtusum* Lindb.

γ. **obtusum** Corb. ; — R. *obtusum* Lindb. Act. Soc. Fenn. X, p. 542 et 553 ; — *Grimmia obtusa* Lindb. Musci scand. p. 29 ; Braithw. ! Brit. Moss-Fl. II, p. 40, t. 51, E.

R. Digosville, rochers au pied du fort ; Gréville, rochers de Landemer ; Quinéville (Lebel ! comm. Husnot). — c. fr.

Cette variéte, qui a *toutes les feuilles mutiques*, se distingue de la forme précédente par ses touffes *dressées*, courtes, très denses, son aspect relativement *robuste*, sa teinte *foncée*, plus ou moins brune ou noirâtre. Elle tend vers *R. protensum* A. Braun.

δ. **ramulosum** Corb. ; — R. *ramulosum* Lindb. Act. soc. sc. Fenn. X, p. 550 ; — R. *microcarpum* Schimp. Syn. p. 279 ; Husn. Fl. N.-O. p. 85 ; M. G. n° 75 ; — R. *heterostichum* var. *microcarpum* Husn. Muscol. gall. p. 140 ; — *Grimmia ramulosa* Lindb. Musc. scand. p. 29 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 44, t. 51, F. — c. fr. AC.

Variété ou sous espèce notable, distincte par ses nombreux ramuscules latéraux, par ses feuilles moins apprimées à l'état sec, même un peu flexueuses vers le sommet des rameaux qui forme une pointe arquée ; tissu plus délicat, plus mince, composé de cellules toutes allongées sinueuses, même celles de la partie supérieure, celles-ci cependant sensiblement plus courtes. Cette variété, surtout la forme suivante, confine de très près à R. *fasciculare* Brid. Cette dernière espèce a les cellules *papilleuses*, surtout vers la pointe des feuilles ; la var. *ramulosum* a le tissu lisse, même à la pointe.

f. **mutica** mihi in herb. — Feuilles complètement mutiques.

R. fasciculare Brid. Mant. p. 80 : Bryol. univ. I, p. 218 ; Schimp. Syn. p. 278 ; Husn. Fl. N.-O. p. 85 ; M. G. n° 185 ; Muscol. gall. p. 141, t. 40 ; Boul. Mouss. Fr.

p. 356; — *Trichostomum fasciculare* SCHRAD.; — *Grimmia fascicularis* C. MÜLL.; LINDB. Musc. scand. p. 29; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 45, t. 52, B.

R. Sur les rochers : Cherbourg, versant nord du Roule; Digosville, au pied du fort; le Mesnil-au-Val (Le Jolis). — c. fr. février.

R. hypnoides LINDB. Act. soc. sc. Fenn. X, p. 548; — *R. lanuginosum* BRID. Mant. p. 79; Bryol. univ. p. 215; SCHIMP. Syn. p. 279; HUSN. Fl. N.-O. p. 85; M. G. nº 30; Muscol. gall. p. 141, t. 41; BOUL. Mouss. Fr. p. 358; — *Bryum hypnoides* L.; — *Grimmia hypnoides* LINDB. Musc. scand. p. 29; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 47, t. 52, C.

RR. Sur la terre sablonneuse dans les landes de Lessay, où il est abondant; St-James (Besnard). — c. fr. avril.

R. canescens BRID. Mant. p. 78; Bryol. univ. I, p. 208; SCHIMP. Syn. p. 280; HUSN. Fl. N.-O. p. 86; M. G. nº 76; Muscol. gall. p. 141, t. 40; BOUL. Mouss. Fr. p. 357; — *Grimmia canescens* C. MÜLL.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 49, t. 52, D.

AR. Sur la terre, dans les landes sablonneuses: Octeville, fort des Fourches; Tourlaville et Digosville, lande St-Maur; Flottemanville-Hague; falaises de St-Jean-le-Thomas. — Stérile.

β. ericoides C. MÜLL.; SCHIMP. Syn. p. 281; HUSN. Fl. N.-O. p. 86; M. G. nº 76 a; Muscol. gall. p. 141; BOUL. Mouss. Fr. p. 358; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. II, p. 49; — *Bryum ericoides* SCHRAD.; — *Racomitrium ericoides* BRID. Bryol. univ. I, p. 210.

Forme peu importante, souvent difficile à distinguer du type, avec lequel elle croît généralement et auquel elle est reliée par de nombreuses formes intermédiaires. — Stérile.

J'ai trouvé dans la lande St-Maur (Digosville) et parmi les falaises de St-Jean-le-Thomas une forme à poil extrêmement court, et plusieurs brins à feuilles complètement mutiques (var. *epilosum* H. Müll.)

HEDWIGIA Ehrh.

H. albicans Lindb. Musc. scand. p. 40; Boul. Mouss. Fr. p. 396; — *Fontinalis albicans* Web. (1778); — *Bryum ciliatum* Dicks. (1802); — *Hedwigia ciliata* Ehrh.; Schimp. Syn. p. 283; Husn. Fl. N.-O. p. 86; M. G. n° 224; Muscol. gall. p. 142, t. 41.

C. Sur les grès et autres roches siliceuses. — c. fr. fév.-mai.

β. **leucophaea** Schimp. Syn. p. 283. — AC. sur les rochers découverts, bien ensoleillés.

γ. **viridis** Schimp. Syn. p. 283. — R. forme des lieux ombragés: Hainneville; St-James (Besnard!).

δ. **secunda** Schimp. Syn. p. 283. — R. Urville-Hague, sur des rochers au bord d'un ruisseau (Le Jolis!). — Forme peu importante.

PTYCHOMITRIUM Br. eur.

P. polyphyllum Br. eur.; Schimp. Syn. p. 289; Husn. Fl. N.-O. p. 87; M. G. n° 117; Muscol. gall. p. 145, t. 42; Boul. Mouss. Fr. p. 352; — *Bryum polyphyllum* Dicks.; — *Glyphomitrium polyphyllum* Mitt.; Lindb. Musc. scand. p. 29; Braithw. Brit. Moss-Fl. II, p. 53, t. 53, C.

AC. Sur les rochers siliceux: Cherbourg, Octeville, Urville-Hague, Gréville, Tourlaville, Digosville, Bretteville; St-James (Besnard). — c. fr. mars-mai.

ZYGODON Hook. et Tayl.

Z. viridissimus Brid. Bryol. univ. I, p. 592; Schimp. Syn. p. 296; Husn. Fl. N.-O. p. 88; M. G. n° 325; Muscol. gall. p. 148. t. 42; Boul. Mouss. Fr. p. 349; Lindb. Musc. scand. p. 29; — *Bryum viridissimum* Dicks.

CC. et assez souvent fructifié : sur les arbres. — c. fr. mars-avril.

β. rupestris Boul. Mouss. Fr. p. 349; — *Z. rupestris* Lindb. Musc. scand. p. 29.; — *Z. viridissimus* var. *saxicola* Molendo; Husn. Muscol. gall. p. 148.

AC. Sur les vieux murs, parfois sur les rochers ou les blocs isolés : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Equeurdreville, Hainneville, Querqueville, Urville-Hague, Gréville, Beaumont-Hague, Vauville, Jobourg, Flamanville, Gonneville, Maupertus, Gouberville, Teurthéville-Hague, Sottevast, Bricquebec, Valognes, etc. — c. fr. mars-avril.

Z. Stirtoni Schimp. Trans. bot. soc. Edinb. t. XI, p. 75; Boul. Mouss. Fr. p. 550; Husn. Muscol. gall. p. 350; Lindb. Musc. scand. p. 29; — *Z. aristatus* Lindb. Act. soc. sc. Fenn. t. X, p. 542.

RR. J'ai trouvé cette espèce, nouvelle pour la France, le 6 août 1888, sur les rochers des petites falaises de Vains, à la pointe du Grouin du Sud. Les capsules, un peu vieilles mais bien conservées, sont arrondies comme celles de la var. *rupestris* (Lindb.). Quant aux feuilles, presque toutes ont une *nervure* forte, nettement *excurrente*; les deux *bords du limbe*, dont elle se détache, sont le plus souvent *inégaux*, quelquefois égaux cependant; enfin quelques feuilles ont une nervure qui, au lieu d'être excurrente, se fond avec le limbe pour former la pointe. Il se pourrait donc que *Z. Stirtoni* ne fût qu'une variété notable de *Z. viridissimus*; en tout cas, les deux plantes sont alliées de très près.

Z. conoideus Hook. et Tayl.; Lindb. Musc. scand. p. 29; Husn. Fl. N.-O. p. 88; M. G. nº 236; Muscol. gall. p. 148, t. 42; Boul. Mouss. Fr. p. 350; — *Bryum conoideum* Dicks.; — *Z. Brebissonii* Br. eur.

R. Octeville, Nacqueville, le Mesnil-au-Val (Le Jolis!); Brix, vallon près de l'église; Bricquebec, environs de la Grosse Roche; bois de Barnavast; Valognes, près le Pont-à-la-Vieille; — forêt de Savigny (Brébisson! comm. Husnot) — c. fr. mars-avril.

Excellente espèce, bien distincte de *Z. viridissimus*, surtout par sa capsule étroite, rétrécie en un col allongé, et son péristome bien visible, moins fugace qu'on ne le dit, car j'ai trouvé de vieilles capsules, déoperculées depuis près d'un an, et qui, toutes flétries, avaient encore leur péristome externe.

J'ai récolté le *Z. conoideus* sur des hêtres (c'est la station ordinaire), des bouleaux, un chêne, un lierre, une aubépine, et aussi sur un rocher de grès (le Mesnil-au-Val).

Zygodon Forsteri Wils., bien qu'indiqué à Chiffrevast, près Valognes, par le dr Lebel (*in* Husn. Fl. N.-O. p. 88), doit être étranger à notre région. M. Le Jolis, M. Husnot et moi n'avons jamais vu un seul échantillon de cette espèce récolté dans nos limites. De plus, j'ai eu tout récemment l'occasion de constater, grâce à l'obligeance de MM. Bescherelle et Hariot, que, dans l'herbier Lebel, conservé au Museum de Paris, il n'existait aucun spécimen de *Z. Forsteri*, mais seulement des échantillons de *Z. conoideus*!

ULOTA Mohr.

U. Bruchii Brid. Bryol. univ. I, p. 794; Schimp. Syn. p. 303; Husn. Muscol. gall. p. 151, t. 43; M. G. nº 227; — *Orthotrichum Bruchii* Wils.; Husn. Fl. N.-O. p. 90; Boul. Mouss. Fr. p. 343; — *Weissia Bruchii* Lindb. Musc. scand. p. 28.

AC. Sur les arbres, très rarement sur les rochers : Cherbourg, la Glacerie, le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, bois de Barnavast, bois du Mont-du-Roc, Bricquebec ; St-James (Besnard). — c. fr. septembre.

U. crispa Brid. Bryol. univ. I, p. 299 ; Husn. Muscol. gall. p. 152, t. 43 ; M. G. nº 228 ; — *Orthotrichum crispum* Hedw. ; Husn. Fl. N.-O. p. 90 ; Boul. Mouss. Fr. p. 344 ; — *Weissia ulophylla* Ehrh. ; Lindb. Musc. scand. p. 28.

C. sur les arbres, quelquefois aussi sur les rochers. — c. fr. juillet.

U. intermedia Schimp. Syn. p. 305 ; Husn. Muscol. gall. p. 152, t. 43 ; Boul. Mouss. Fr. p. 345.

R. Sur les arbres : Cherbourg, hauteurs du Roule ; Nouainville, bois du Mont-du-Roc ; Brix, gorge au dessous de l'église.

Mes spécimens sont aussi bien caractérisés que ceux que je possède de Danemark (C. Jensen), Norvège (dr Hagen), Salzbourg (Breidler), île Miquelon (Renauld), montagnes du Forez (fr. Gasilien). Sous le nom de *U. crispa*, j'ai également reçu cette plante du Morbihan, bois de Digoët (leg. O. du Noday).

Les *Ulota Bruchii*, *crispa*, *intermedia et crispula* sont extrêmement voisins et passent de l'un à l'autre. Si je ne me trompe, il serait plus rationnel de n'en former qu'une seule espèce, sous le nom de *U. crispa*, et d'y subordonner les trois autres comme variétés ou tout au plus comme sous-espèces.

U. crispula Brid. Bryol. univ. I, p. 793 ; Schimp. Syn. p. 305 ; Husn. Muscol. gall. p. 152, t. 43 ; — *Orthotrichum crispulum* Bruch in Brid. loc. cit. ; Husn. Fl. N.-O. p. 91 ; M. G. nos 229 et 229a ; Boul. Mouss. Fr. p. 345 ; — *Weissia crispula* Lindb. Musc. scand. p. 28.

RR. Sur les arbres : la Glacerie (une seule touffe) ; St-James (Besnard !); Chiffrevast près Valognes et Mortain (Lebel ! comm. Husnot). — c. fr. mai.

U. phyllantha Brid. Mant. Musc. p. 113; Schimp. Syn. p. 306 ; Husn. Muscol. gall. p. 153 ; M. G. n° 230 ; — *Orthotrichum phyllanthum* Br. eur. ; Husn. Fl. N.-O. p. 91 ; Boul. Mouss. Fr. p. 346 ; — *O. Jutlandicum* Brid. Bryol. uuiv. I, p. 296 ; — *Weissia phyllantha* Lindb. Musc. scand. p. 28.

C. Sur les arbres, plus rarement sur les pierres des murs et les rochers du littoral. — Stérile.

U. Hutchinsiæ Schimp. Syn. p. 306 ; Husn. Muscol. gall. p. 153, t. 43 ; M. G. n° 226 ; — *Orthotrichum Hutchinsiæ* Sm. ; Husn. Fl. N.-O. p. 91 ; Boul. Mouss. Fr. p. 342 ; — *O. americanum* Pal. B. ; — *Weissia americana* Lindb. Musc. scand. p. 28.

Sur les rochers : la Glacerie, janvier 1854 (Le Jolis !). — Je n'ai pu retrouver cette espèce.

ORTHOTRICHUM Hedw. ; Schimp.

O. anomalum Hedw. ; Schimp. Syn. p. 308 ; Husn. Fl. N.-O. p. 95 ; M. G. n° 120 ; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 158, t. 44 ; Boul. Mouss. Fr. p. 331 ; — *Dorcadion anomalum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

α. commune Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 159.

AC. Sur les pierres des murs et les rochers. — c. fr. avril - mai.

β. saxatile Husn. Fl. N.-O. p. 96 ; M. G. n° 119 ; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 159 ; — var. *cylindrica*

SCHIMP. Syn. p. 308 ; — *O. saxatile* WOOD ; BOUL. Mouss. Fr. p. 332 ; — *Dorcadion anomalum* var. *saxatile* LINDB. Musc. scand. p. 28.

Sur les pierres calcaires des murs et des ponts ou sur le mortier calcaire.

Cette variété me semble presque aussi commune que le type : littoral de Tourlaville ; Octeville, vallée de la Divette ; Brix et Sottevast, ponts sur la Douve ; Valognes et environs (C.) ; St-Sauveur-le-Vicomte, etc. — Variété calciphile. — c. fr. avril-mai.

O. Sturmii HOPPE et HORNSCH. ; SCHIMP. Syn. p. 314 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 95 ; M. G. n° 251 ; VENT. *in* HUSN. Muscol. gall. p. 157, t. 44 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 327 ; — *Dorcadion rupestre* var. *Sturmii* LINDB. Musc. scand. p. 29.

R. Sur les pierres des murs et les rochers : Octeville, coteau des Houguettes ; Gréville, rochers de Landemer. — M. Le Jolis l'indique aussi sur la Montagne du Roule, où je ne l'ai pas retrouvé. — c. fr. avril.

C'est sans nul doute cette espèce, et non *O. rupestre* Schleich., qui a été rencontrée à Jobourg par le dr Lebel (Husn. Fl. N.-O. p. 95). — Le véritable *O. rupestre* doit être étranger à notre département. Je n'en ai vu et n'ai pu m'en procurer aucun spécimen.

O. affine SCHRAD. ; SCHIMP. Syn. p. 321 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 93 ; VENT. *in* HUSN. Muscol. gall. p. 170, t. 47 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 323 ; — *Dorcadion affine* LINDB. Musc. scand. p. 28.

Le type (var. *typicum* VENT. *in* HUSN. Muscol. gall. p. 170) doit être fort rare dans la Manche. Parmi mes échantillons d'herbier, un seul s'y rapporte exactement : je l'ai trouvé sur une pierre au Mesnil-au-Val, dans le marais des Ecocheux. Trois ou quatre autres de mes échantillons sont indécis entre le type et la variété suivante, telle qu'elle est décrite par M. Venturi.

β. neglectum VENT. *in* HUSN. Muscol. gall. p. 171 ;— *O. neglectum* SCHIMP. Syn. p. 330.

C. Sur les arbres, parfois sur les pierres siliceuses. — c. fr. févr. - mai.

Je rapporte aussi à cette variété les échantillons d'herbier qu'a bien voulu me communiquer M. Le Jolis et qu'il a mentionnés sous le nom de *O. fastigiatum* (Mouss. des env. de Cherb. p. 26.)

J'ajouterai, au sujet de *O. fastigiatum* (BRUCH *in* BRID. Bryol. univ. I, p. 785) qu'à mon avis cette prétendue espèce n'est qu'une des *formes* plus ou moins stables que présente, comme toutes les plantes vulgaires, *O. affine*. Cette opinion résulte de l'analyse que j'ai faite d'un grand nombre de spécimens d' *O. affine*, des variations que j'ai observées dans la papillosité des feuilles, le degré d'épaississement des cloisons cellulaires, la longueur relative des deux péristomes, la largeur et la papillosité des cils du péristome interne, l'émergence de la capsule, etc. Elle résulte aussi du manque d'accord des bryologues dans l'indication des caractères qui distingueraient *O. fastigiatum* de *O. affine*. D'après M. Venturi, dont l'autorité ne saurait être contestée, toutes les différences se borneraient, pour *O. fastigiatum*, à une taille plus petite que dans *O. affine* type; « les feuilles *ordinairement* oblongues-lancéolées, plus courtes, ont les papilles *ordinairement* très minces, toutefois elles arrivent à égaler les papilles de l'espèce précédente; les parois des cellules de la pointe des feuilles ne sont pas épaissies, ce qui les rend hexagonales, *en particulier* dans les jeunes feuilles ou dans les exemplaires croissant dans un lieu ombragé et humide». Les mots qne j'ai soulignés montrent qu'il n'y a pas un seul caractère de quelque fixité. Du reste, en étudiant un spécimen de *O. fastigiatum* provenant de M. Grönvall — botaniste également très expert dans le genre *Orthotrichum* — j'ai constaté l'exiguité relative et la densité des touffes ; mais le tissu de la pointe des feuilles ne m'a point montré de cellules hexagonales: elles sont irrégulièrement arrondies,plus ou moins allongées et à parois assez épaisses.

O. speciosum Nees ab Es.; Schimp. Syn. p. 322; Husn. Fl. N.-O. p. 92; M. G. n° 122; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 168, t. 46; Boul. Mouss. Fr. p. 324; — *Dorcadion speciosum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

RR. Sur les arbres: forêt de Mortain, octobre 1838 (de Brébisson ! comm. Husnot).

La plante que M. Le Jolis a signalée sous ce nom à Montvason est *O. leiocarpum* Br. eur. !

O. stramineum Hornsch. *in* Brid. Bryol. univ. I, p. 789; Schimp. Syn. p. 325; Husn. Fl. N.-O. p. 93; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 182, t. 50; — *O. patens* Boul. Mouss. Fr. p. 336; — *Dorcadion stramineum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

R. Sur les arbres: Valognes, près le Pont-à-la-Vieille, mars 1887; Chiffrevast (Lebel!); Sauxemsnil, près la ferme de Montvason (Le Jolis !); Saint-James (Besnard !) — c. fr. mars - avril.

La plante de notre région appartient à la var. α. *commune* Vent. (op. cit.): les bandes de la capsule sont composées de 4 séries de cellules bien distinctes. La coiffe est pourvue seulement de quelques poils, parfois tout à fait nue; elle est, à la pointe, d'un brun rougeâtre foncé.

O. pumilum Sw.; Schimp. Syn. p. 328; Vent.! *in* Husn. Muscol. gall. p. 179, t. 49.; — *Dorcadion pumilum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

R. Sur les arbres: Cherbourg et environs. — c. fr. avril - mai.

J'ai reçu, sous le nom de *O. pumilum*, plusieurs spécimens qui appartiennent à *O. tenellum*.

O. tenellum Bruch *in* Brid. Bryol. univ. I, p. 786 ; Husn. Fl. N.-O. p. 93 ; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 185, t. 50 ; Boul. Mouss. Fr. p. 335 (excl. var. β. et γ.) ; — *Dorcadion tenellum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

AC. Sur les arbres : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Omonville-la-Rogue, Néville, Tollevast, Valognes, St-Germain-le-Gaillard, etc. ; St-James (Besnard !). — c. fr. février - avril.

Cette espèce se reconnaît facilement à sa coiffe étroite, allongée, non brusquement rétrécie en pointe, pourvue seulement de quelques rares poils vers le sommet. Cette coiffe, à première vue, semble souvent glabre. Des botanistes, trompés par cette apparence, ont souvent pris *O. tenellum* pour *O. pumilum* Sw., qui en diffère notamment, d'après M. Venturi, par sa *coiffe campanulée renflée*. — Dans notre région, la coiffe de *O. tenellum* est fréquemment un peu brune au sommet.

O. diaphanum Schrad. ; Schimp. Syn. p. 333 ; Husn. Fl. N.-O. p. 94 ; M. G. n° 125 ; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 193, t. 52 ; Boul. Mouss. Fr. p. 332 ; — *Dorcadion diaphanum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

AC. Sur les murs et sur l'écorce des arbres. — c. fr. février - avril.

O. pulchellum Smith ; Schimp. Syn. p. 334 ; Husn. Fl. N.-O. p. 92 ; M. G. n° 266 ; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 191, t. 52 ; Boul. Mouss. Fr. p. 340 ; — *Dorcadion pulchellum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

R. et en très petite quantité aux localités suivantes : Brix, sur un jeune chêne ; Bricquebec, environs de la Grosse Roche, sur un chêne ; Mesnil-au-Val, sur un saule, dans le marais des Ecocheux ; Sauxmesnil, près la ferme de Montvason (Le Jolis !) ; Chiffrevast, près Valognes (Lebel !). — c. fr. mars - avril.

O. Lyellii Hook. et Tayl.; Schimp. Syn. p. 336; Husn. Fl. N.-O. p. 92; M. G. nº 127; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 166, t. 46; Boul. Mouss. Fr. p. 321; — *Dorcadion Lyellii* Lindb. Musc. scand. p. 166.

AC. Sur les arbres : Octeville, Hainneville, la Glacerie, Sottevast, Brix (c. fr.), Bricquebec, Saint-Germain-le-Gaillard, Mesnil-au-Val ; Valognes, le Ham, Morville, Colomby ; Méautis et Auvers près Carentan ; Saint-James (Besnard). — c. fr. (RR) avril.

O. leiocarpum Br. eur.; Schimp. Syn. p. 337; Husn. Fl. N.-O.p.92; M. G. nº 126; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 165, t. 45; Boul. Mouss. Fr. p. 320; — *Dorcadion striatum* Lindb. Musc. scand. p. 28.

C. Sur les arbres, quelquefois aussi sur les rochers. — c. fr. février - avril.

O. rivulare Turn.; Schimp. Syn. p. 338; Husn. Fl. N.-O. p. 95; M. G. nº 123; Vent. *in* Husn. Muscol. gall. p. 176, t. 48; Boul. Mouss. Fr.p.333.

R. Sur les pierres au bord des cours d'eau : vallée de la Divette, depuis Cherbourg jusqu'aux environs de la Prévalerie ; Sottevast, bords de la Douve. — c. fr. avril - juin.

ENCALYPTA Schreb.

E. vulgaris Hedw. Spec. Musc. frond. p. 60; Schimp. Syn. p. 341; Husn. Fl. N.-O. p. 97; M. G. nº 183; Muscol. gall. p. 197; t. 53; Boul. Mouss. Fr. p. 316; — *Leersia extinctoria* Lindb. Musc. scand. p. 20; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 281, t. 42, B.

R. Sur la terre des coteaux maritimes, dans les fissures de rochers *schisteux* : Biville ; falaise de St-Jean-le-Thomas. — c. fr. mars - mai.

La présence de cette plante calcicole sur un sol éminemment siliceux ne peut s'expliquer que par l'influence du voisinage de la mer.

E. streptocarpa HEDW. Spec. musc. frond. p.60,t. 10 ; SCHIMP. Syn. p. 347 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 97 ; M. G. n° 186 ; Muscol. gall. p. 199, t. 54 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 312 ; — *Leersia contorta* LINDB. Musc. scand. p. 19; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 284, t. 42, E.

RR. Sur le mortier d'un vieux mur en ruines : Sottevast près la voie ferrée. Indiqué aussi à Mortain (Pelvet *in* Husn. Fl. N.-O.). — Stérile.

TETRAPHIDACEÆ.

TETRAPHIS HEDW.

T. pellucida HEDW. Fund. musc. et Spec. musc. p. 45, t. 7, SCHIMP. Syn. p. 349 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 96 ; M. G. n° 31 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 208 ; — *Georgia pellucida* LINDB. Musc. scand. p. 13 ; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. p. 28, t. 4, A.

PC. Sur l'humus dans les rochers et sur les vieilles souches : Cherbourg, le Roule ; Tourlaville, le Tronquet et les parcs Bazan ; Sottevast, talus de la route de Bricquebec au pied des arbres ; Bricquebec, la Grosse Roche ; Brix, mont à la Kaine ; Sideville, bois du Mont-du-Roc ; St-James (Besnard!). — c fr. août - septembre.

SCHISTOSTEGACEÆ.

SCHISTOSTEGA Mohr.

S. osmundacea WEB. et MOHR ; SCHIMP. Syn. p. 352 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 98 ; M. G. n° 630 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 310 ; — *Mnium osmundaceum* DICKS.

RR. Sur la terre dans les haies : vieux chemin le long du cimetière de Saint-Sauveur-de-Chaulieu, août 1880 (Husnot!).

SPLACHNACEÆ.

SPLACHNUM L.

S. ampullaceum L. ; SCHIMP. Syn. p. 369 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 98 ; M. G. n° 267 ; Muscol. gall. p. 206, t. 56 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 304 ; LINDB. Musc. scand. p. 19.

R. Sur les vieilles bouses de vache : marais de Gorges, où il est AC. — c. fr. août.

PHYSCOMITRIACEÆ.

PHYSCOMITRIUM BRID.

P. piriforme BRID. Bryol. univ. I, p. 98 ; SCHIMP. Syn. p. 376 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 101 ; M. G. p. 187 ; Muscol. gall. p. 213, t. 58 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 303 ; — *Gymnostomum piriforme* HEDW. ; LINDB. Musc. scand. p. 18.

PC. Sur la vase desséchée et la terre humide dans les marais : Tourlaville, Martinvast, Sottevast, Beaumont-Hague, Biville, marais de Doville, marais de Gorges, etc. ; St-James (Besnard). — c. fr. avril.

On a pris parfois pour cette plante *Entosthodon fascicularis*, qui est plus commun.

ENTOSTHODON SCHWÆG.

E. fascicularis SCHIMP. Syn. édit. 1, p. 317 ; HUSN. Muscol. gall. p. 215, t. 58 ; — *Funaria fascicularis*

SCHIMP. Syn. édit. 1, p. 700, et édit. 2, p. 381 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 300 ; LINDB. Musc. scand. p. 18 ; — *Physcomitrium fasciculare* Br. eur. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 102 ; M. G. nº 77.

C. Sur la terre dans les champs, les jardins, les prés, les haies, et quelquefois aussi sur le revêtement terreux des murs. — c. fr. avril - mai.

E. ericetorum SCHIMP. Syn. éd. 1, p. 316, et édit. 2, p. 378 ; HUSN. Muscol. gall. p. 214, t. 58 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 302 ; — *Physcomitrium ericetorum* Br. eur. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 101 ; — *Gymnostomum ericetorum* BALS. et DE NOT. ; — *Funaria obtusa* LINDB. Musc. scand. p. 18.

AC. Sur la terre sèche ou humide, dans les landes et bruyères, sur les coteaux maritimes : Cherbourg, Bretteville-en-Saire, le Mesnil-au-Val, Equeurdreville, Nouainville, Sainte-Croix-Hague, Vauville, Beaumont-Hague, Herqueville, Jobourg, Auderville, les Pieux, St-Germain-le-Gaillard, Rauville la-Bigot, landes de Lessay ; St-James (Besnard). — c. fr. février - mai.

E. Templetoni SCHWÆG. ; SCHIMP. Syn. p. 379 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 102 ; M. G. nº 329 ; Muscol. gall. p. 215, t. 58 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 301 ; — *Weisia Templetoni* HOOK.

AR. Sur la terre mouillée dans les falaises du littoral : Jobourg (Le Dien), Gréville et Eculleville ; sur le revers des fossés et sur les talus des chemins humides, loin du littoral : Equeurdreville, Couville, Flottemanville-Hague (pont de Caudet), Rauville-la-Bigot. — c. fr. spécialement juin-octobre ; mais on trouve des capsules mûres à peu près toute l'année.

C'est M. Le Dien qui a, le premier, signalé *E. Templetoni* dans notre région. (cfr. Mém. soc. sc. nat. Cherb. t. VII, p. 370, séance du 9 août 1859.)

FUNARIA Schreb.

F. calcarea Wahlenb. ; Schimp. Syn. p. 382 ; Husn. Fl. N.-O. p. 103 ; M. G. nº 32 ; Muscol. gall. p. 216, t. 58 ; Boul. Mouss. Fr. p. 298 ; Lindb. Musc. scand. p. 18.

R. Vauville, sur la terre dans les fissures de rochers siliceux, coteau des Guérendes ; les Pieux, anse de Sciotot, dans les crevasses d'un mur en ruines ; Siouville (Le Jolis !). — c. fr. mars - avril.

F. hygrometrica Hedw. Spec. musc. p. 172 ; Schimp. Syn. p. 384 ; Husn. Fl. N.-O. p. 103 ; M. G. nº 33 ; Muscol. gall. p. 218, t. 59 ; Boul. Mouss. Fr. p. 297; Lindb. Musc. scand. p. 18 ; — *Mnium hygrometricum* L.

CC. Murs, talus des chemins, sables maritimes, etc. — c. fr. mars - juin.

On trouve assez fréquemment des formes naines de cette espèce, qu'il ne faut pas confondre avec l'espèce suivante.

F. microstoma Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 385 ; Husn. Fl. N.-O. p. 103 ; M. G. nº 80 ; Muscol. gall. p. 219 ; t. 59 ; Boul. Mouss. Fr. p. 298.

RR. Sur la terre sablonneuse, à l'entrée des landes de Lessay, 21 mai 1888.

Cette espèce ne diffère vraiment de *F. hygrometrica* que par son péristome interne rudimentaire : les autres caractères tirés de l'appareil végétatif ou de la forme de l'opercule n'ont pas de réalité et peuvent induire en erreur, car on les rencontre dans diverses formes de *F. hygrometrica*.

BRYACEÆ Schimp.

LEPTOBRYUM Schimp.

L. piriforme Schimp. Coroll. Br. eur.; Syn. p. 390; Husn. Fl. N.-O. p. 104; M. G. n° 423; Muscol. gall. p. 221, t. 60; Lindb. Musc. scand. p. 18; — *Bryum piriforme* Hedw. Hist. musc.; Boul. Mouss. Fr. p. 292; — *Mnium piriforme* L.

R. Sur la terre ou sur les murs dans les serres: commun et bien fructifié à Cherbourg; St-James (Besnard !). — c. fr. déc. - avril.

WEBERA Hedw.; Schimp. Syn.

W. annotina Schwæg.; Schimp. Syn. p. 400; L. Corbière *in* Husn. M. G. n° 794; — *Bryum annotinum* Hedw. Spec. Musc. p. 183, t. 43; Boul. Mouss. Fr. p. 281; Husn. Fl. N.-O. p. 107; — *Pohlia annotina* Lindb. Musc. scand. p. 17.

AC. mais négligé à cause de sa taille exiguë et de son état habituel de stérilité. Se rencontre surtout au bord des chemins, dans les sentiers peu fréquentés, sur la terre nue dans les bruyères sèches ou légèrement mouillées: Cherbourg, hauteurs du Roule; Equeurdreville; Tourlaville et Digosville, landes St-Maur et St-Gabriel; le Mesnil-au-Val; Acqueville; landes de Digulleville, de Jobourg, de Beaumont-Hague, de Vauville, etc.; Saint-Germain-le-Gaillard; Saint-Remy-des-Landes, bruyères de Montcastre près la Haye-du-Puits; landes de Lessay; Saint-James (c. fr.) (Besnard!)

MM. de la Chapelle et Le Jolis avaient déjà indiqué cette plante à Cherbourg, mais par suite d'une erreur de détermination: leurs échantillons se rapportent ou à *Bryum capillare* ou à *B. erythrocarpum*.

Ces deux botanistes ont aussi mentionné à Cherbourg *Webera nutans* Hedw.; Schimp. Syn. p. 396; — (*Bryum nutans* Schreb.; Br. et Sch. Bryol. eur.); mais les échantillons désignés sous ce nom appartiennent à *Bryum capillare* L.! — Il en est de même de la plante de St-James (Besnard, Rev. Bryol. 1886, p. 6). — A l'heure actuelle, le véritable *W. nutans* n'a pas encore été rencontré, à ma connaissance du moins, dans le département de la Manche. Dans les autres départements du Nord-Ouest, il doit être aussi beaucoup plus rare que ne l'indique M. Husnot (Fl. N.-O. p. 107.)

W. carnea Schimp. Coroll. Br. eur.; Syn. p. 405; Husn. M. G. nº 234; — *Bryum carneum* L.; Husn. Fl. N.-O. p. 108; Boul. Mouss. Fr. p. 282; — *Pohlia carnea* Lindb. Musc. scand. p. 17.

AC. Lieux humides, talus des chemins, bords des fossés, des mares, etc.: ancienne mare de Tourlaville, Querqueville, Urville-Hague, falaises de Gréville et d'Eculleville, Vauville; Couville, Rauville-la-Bigot, Urville près Valognes; Carteret. — c. fr. févr.-avril.

W. Tozeri Schimp. Syn. p. 406; Husn. M. G. nº 521; — *Bryum Tozeri* Grev.; Husn. Fl. N.-O. p. 107; Boul. Mouss. Fr. p. 283.

AC. Sur la terre sèche ou humide: haies, talus des chemins, murs terreux: Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Equeurdreville, Nouainville, Herqueville, Nacqueville, falaises de Gréville, Réthôville, Gatteville, le Theil, etc.; St-James (Besnard!). — c. fr. mars-avril.

Cette jolie petite espèce fructifie assez rarement chez nous. Vers la fin du printemps, les feuilles prennent des teintes rougeâtres de plus en plus foncées; pendant l'été la plante se dessèche, puis disparaît.

W. albicans Schimp. Coroll. Br. eur.; Syn. p. 407; Husn. M. G. nº 333; — *Bryum albicans* Brid. Bryol. univ. I, p. 650; Husn. Fl. N.-O. p. 108; Boul. Mouss. Fr. p. 277; — *Mnium albicans* Wahlenb.; — *Pohlia albicans* Lindb. Musc. scand. p. 17.

AC. Sur la terre mouillée, bord des ruisseaux, parois des sources, parties ruisselantes des falaises : Tourlaville, bords du Trottebec ; Equeurdreville, vallon à la limite de Hainneville ; Querqueville, talus de la route de Landemer ; falaises de Gréville et d'Eculleville ; Omonville-la-Petite, non loin de l'église ; Sainte-Croix-Hague, bords de la route de Beaumont ; Tocqueville ; de Martinvast à Sottevast, fossés de la voie ferrée ; Urville près Valognes ; St-Sauveur-de-Pierrepont.

J'ai trouvé de beaux spécimens de cette espèce en fleurs (mai-juin) ; mais pas encore une seule capsule.

BRYUM Dillen; Schimp.

B. pendulum Schimp. Coroll. Br. eur.; Syn. p. 414; Husn. Fl. N.-O. p. 106; M. G. nº 612; Boul. Mouss. Fr. p. 275; Lindb. Musc. scand. p. 17; — *Ptychostomum pendulum* Hornsch.

C. Sables maritimes de tout le littoral, spécialement dans les cuvettes des dunes, où il est d'ordinaire fort abondant : mare de Tourlaville, Fermanville, Quinéville, Vauville, Biville, Vasteville, le Rozel, Surtainville, Baubigny, Carteret, Portbail, Denneville, Surville, Lessay, etc. — Se trouve aussi, mais rarement et en petite quantité, sur l'humus dans les rochers : Cherbourg et Digosville ; sur la terre sablonneuse dans les landes : Lessay — c. fr. avril - mai.

L'inflorescence de cette espèce est fort compliquée : on trouve généralement des *fleurs synoïques*, mais aussi des plantes *autoïques* (fl. mâles sur le même pied et à quelque distance des fl. femelles), des plantes *exclusivement mâles*, et d'autres *exclusivement femelles*.

B. inclinatum Br. et Sch., Br. eur.; Schimp. Syn. p. 419; Husn. Fl. N.-O. p. 106; Boul. Mouss. Fr. p. 276; Lindb. Musc. scand. p. 17; — *Pohlia inclinata* Swartz.

AR. en général, mais très abondant sur quelques points, particulièrement sur la tourbe sèche dans les grands marais du Cotentin: marais de Gorges (C C.), marais de Doville, landes de Lessay; sur l'humus dans les rochers: Digosville; sur l'humus dans quelques cuvettes des dunes: Biville. — c. fr. avril-juillet.

Cette espèce est très distincte de la précédente par son péristome (Voir Philibert, Revue Bryol. 1885, nº 5, p. 71-72).

B. warneum Bland. *in* Bridel, Bryol. univ. I, p. 675; Schimp. Syn. p. 421; Boul. Mouss. Fr. p. 275; Husn. M. G. nº 631; Lindb. Musc. scand. p. 16.

RR. Sur la terre sablonneuse humide (terrain saumâtre) à l'ancienne mare de Tourlaville, près Cherbourg. — Fructifié abondamment en mai-juin, puis à l'arrière-saison, d'août à novembre.

B. intermedium Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 428; Boul. Mouss. Fr. p. 269; Husn. M. G. nº 632; Lindb. Musc. scand. p. 16.

RR. Sur la terre sablonneuse mouillée et saumâtre: ancienne mare de Tourlaville, près Cherbourg. — c. fr. août-novembre.

B. cirratum Hornsch.; Schimp. Syn. p. 429; Boul. Mouss. Fr. p. 268; Lindb. Musc. scand. p. 16.

RR. Sur la terre mouillée: parties humides des falaises de Gréville; ancienne mare de Tourlaville. — c. fr. février-mai.

M. Philibert, à qui j'ai communiqué mes échantillons, m'a écrit qu'ils appartiennent à *B. cirratum* Hornsch. ou à *B. cuspidatum* Schimp., espèces qu'il ne pouvait distinguer l'une de l'autre. Forcé d'opter entre les deux dénominations, je choisis la première, d'abord parce que c'est la plus ancienne, et aussi parce que M. Boulay, traduisant Schimper, dit : «Le *B. cirratum* « ne diffère du *B. cuspidatum* que par la station sur la terre « humide, marécageuse, et non sur les murs ou les rochers...»

B. bimum Schreb. ; Schimp. Syn. p. 450 ; Husn. Fl. N.-O. p. 111 ; M. G. nº 129 ; Boul. Mouss. Fr. p. 267 ; Lindb. Musc. scand. p. 16.

AR. Sur la tourbe dans les marais ou dans les fissures des rochers ruisselants : Maupertus, anse du Brick, marais de Doville ; St-James (Besnard).

B. Corbieri Philibert, Rev. bryol. 1887, nº 2, p. 25.

RR. Marais de Gorges, sur la tourbe, avec *B. inclinatum*, 29 juill. 1886. — c. fr. juin-juill.

M. Le Jolis a indiqué (op. cit. p. 29) *Bryum torquescens* Br. et Sch. Br. eur. sur des pierres humides à Urville-Hague ; mais ses exemplaires d'herbier, bien que déterminés par Schimper, appartiennent certainement à *B. capillare* L. (inflorescence dioïque !). J'ai beaucoup cherché le véritable *B. torquescens,* sans avoir pu encore le découvrir. Je n'ai pu en voir aucun spécimen originaire, non-seulement de la Manche mais même de Normandie ; en sorte que je doute beaucoup de sa présence dans notre région. Les quelques bryologues qui l'ont mentionné ont pu se méprendre, d'autant plus facilement qu'une variété de *B. capillare* (var. *meridionale* Schimp.) a les capsules d'un aussi beau rouge que le B. *torquescens* le mieux caractérisé. Il n'y a absolument que le mode d'inflorescence qui puisse permettre de distinguer ces deux espèces.

B. erythrocarpum Schwæg.; Schimp. Syn. p. 436; Husn. Fl. N.-O. p. 109; M. G. n° 371; Boul. Mouss. Fr. p. 250; Lindb. Musc. scand. p. 16.

PC. Sur la terre sablonneuse ou sur l'humus dans les bruyères, quelquefois dans les sables maritimes, et aussi sur la tourbe sèche dans les marais : Cherbourg, hauteurs du Roule; le Mesnil-au-Val, bois entre les Ecocheux et Lorion; landes de Biville et de Vauville; marais de Gorges; landes de Lessay; St-James (Besnard). — c. fr. mai-juillet.

On trouve çà et là dans nos bruyères et sur la terre des haies une forme courte, stérile, chargée à l'aisselle de presque toutes les feuilles de bulbilles gemmiformes très petits, reproduisant la plante (*forma bulbillifera* mihi in herb.).

B. murale Wils.; Schimp. Syn. p. 437; Husn. Fl. N.-O. p. 109; M. G. n° 464; Boul. Mouss. Fr. p. 251.

AC. Sur le mortier des murs: Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Nouainville, Urville-Hague, Carteret, etc.; St-James (Besnard). En dehors de nos limites, je l'ai vu assez fréquemment sur les murs d'Argentan (Orne) et de Caen (Calvados).

Cette espèce est plus commune que la précédente, avec laquelle on l'a longtemps confondue. — c. fr. avril-mai.

B. atropurpureum Web. et Mohr; Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 438; Husn. Fl. N.-O. p. 108; M. G. n° 372; Boul. Mouss. Fr. p. 249.

CC. Sur la terre des murs et des talus. Fructifie abondamment : févr.-juin.

β. dolioloides Solms-Laub.; Boul. Mouss. Fr. p. 249.

PC. Sur la terre des talus : Cherbourg, Octeville, Urville-Hague, Beaumont-Hague. — c. fr. avril-mai.

Forme remarquable à capsules plus grandes, atténuées à la base à peu près comme dans *B. murale*.

B. alpinum L.; Schimp. Syn. p. 440; Husn. Fl. N.-O. p. 109; M. G. nº 131; Boul. Mouss. Fr. p. 252; Lindb. Musc. scand. p. 16.

AC. Sur les rochers humides, sur la tourbe dans les marais ; sables maritimes mouillés : Cherbourg, pentes du Roule ; Digosville, au pied du fort ; Mesnil-au-Val, marais de la Boissaie ; Tourlaville ; falaises de Gréville ; Vauville, Biville et Carteret, sables maritimes ; Fermanville, sur un mur humide. — c. fr. (R.) mai - juillet.

B. cæspititium L.; Schimp. Syn. p. 443; Husn. Fl. N.-O. p. 110; M. G. nº 373; Boul. Mouss. Fr. p. 255; Lindb. Musc. scand. p. 16.

PC. Sur les murs : Martinvast, Urville-Hague, Beaumont-Hague, Herqueville, Jobourg, Auderville ; St-James (Besnard) ; sables maritimes : Vauville et Carteret ; rochers schisteux : Ourville près Portbail. — c. fr. avril - mai.

La plante de Vauville constitue une variété notable (var. *littoralis* mihi in herb.) : elle se distingue du type par sa capsule *courte*, *ovale-renflée*, faiblement atténuée à la base ; le pédicelle court (10-15 mm.) ; les feuilles à nervure brune, *faiblement excurrente*, nullement flexueuse à la pointe.

Mes spécimens d'Ourville ont, au contraire, la nervure excurrente en une longue pointe piliforme *blanche* : cette décoloration est, je pense, le résultat de la sécheresse combinée avec l'action saline de la mer.

B. badium Bruch *in* Brid. Bryol. univ. I, p. 831; Schimp. Syn. p. 444 ; Lindb. Musc. scand. p. 16 (comme *sous-espèce*) ; — *B. cæspititium* var. *badium* Boul. Mouss. Fr. p. 255.

RR. Sur la terre sablonneuse mouillée : ancienne mare de Tourlaville, près Cherbourg. — c. fr. mai.

B. argenteum L.; SCHIMP. Syn. p. 448; HUSN. Fl. N.-O. p. 108; M. G. nº 132; BOUL. Mouss. Fr. p. 248; LINDB. Musc. scand. p. 16.

C. Sur la terre des murs et des talus, sur les toits. — c. fr. février-mai.

Les spécimens que j'ai observés sont de taille variable, à feuilles plus ou moins blanc d'argent; mais aucun des extrêmes ne se rapporte exactement aux var. *majus* et *lanatum* telles que les décrit Schimper (Syn. p. 448).

B. capillare L.; SCHIMP. Syn. p. 449; HUSN. Fl. N.-O. p. 110; BOUL. Mouss. Fr. p. 262; LINDB. Musc. scand. p. 16.

CC. Sur les murs, les rochers, les toits, les vieux arbres, la terre nue; se trouve aussi dans les sables maritimes. — c. fr. avril-mai.

Belle espèce, offrant d'assez nombreuses variations, suivant la nature du support, l'exposition, etc. — En outre du type (var. α. *vulgare* BOUL. Mouss. Fr. p. 263), j'ai distingué dans nos limites:

β. **cuspidatum** SCHIMP. Syn. p. 450; HUSN. Fl. N.-O. p. 110; BOUL. Mouss. Fr. p. 263.

C. Particulièrement dans les rochers, sur les toits et les vieux murs ombragés.

γ. **meridionale** SCHIMP. Syn. p. 450.

R. Sables maritimes: Carteret.

δ. **platyloma** SCHIMP. Syn. p. 450; — *B. platyloma* SCHWÆG.

R. Coteaux maritimes: Beaumont-Hague et Herqueville.

Cette variété a, comme la précédente dont elle est voisine, une capsule longuement pédicellée d'un *beau rouge foncé*, absolument semblable à celle de *B. torquescens*. (Voir plus haut, p. 280.)

B. Donianum GREVILLE; SCHIMP. Syn. p. 454; BOUL. Mouss. Fr. p. 265; — *B. platyloma* BR. et SCH. Br. eur. (*non* SCHWÆG.)

PC. Sur la terre des talus au bord des chemins : Cherbourg, Octeville, Urville-Hague, Nacqueville, les Pieux, Tourlaville, Bretteville-en-Saire, Sottevast, Valognes; Hauteville, Urville et le Ham (arrondissement de Valognes); Lessay. — c. fr. avril-mai.

Cette plante est presque constamment accompagnée de *Fossombronia angulosa* ou de *F. pusilla.*

B. cyclophyllum BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 455; HUSN. Fl. N.-O. p. 111; M. G. nº 375; BOUL. Mouss. Fr. p. 247; LINDB. Musc. scand. p. 16.

RR. Sur la terre tourbeuse : paroi d'un grand fossé rectiligne au milieu du marais de Gorges. — Stérile.

B. pallens SW.; SCHIMP. Syn. p. 456; HUSN. Fl. N.-O. p. 110; BOUL. Mouss. Fr. p. 261; LINDB. Musc. scand. p. 16.

AR. Sur la terre mouillée : falaises de Gréville (c. fr.); Querqueville, talus de la route de Landemer; Vauville, grande Vallée; Saint-James (Besnard !) — c. fr. juillet.

B. pseudotriquetrum SCHWÆG.; SCHIMP. Syn. p. 459; HUSN. Fl. N.-O. p. 111; M. G. nº 134; BOUL. Mouss. Fr. p. 260; — *B. ventricosum* DICKS.; LINDB. Musc. scand. p. 16.

C. Dans les lieux humides, spécialement dans les marais tourbeux. — c. fr. juin-juillet.

β. gracilescens SCHIMP. Syn. p. 460; BOUL. Mouss. Fr. p. 260.

AC. mare de Tourlaville, la Glacerie, Vauville, etc.

γ. **compactum** SCHIMP. Syn. p. 460; BOUL. Mouss. Fr. p. 261.

R. Sur des rochers humides : Urville-Hague, vallon du Hubilan.

δ. **polytrichoides** mihi in herb. — Forme gigantesque, très distincte de toutes les autres variétés qui me sont connues. Tiges élancées, *longues de 15 à 25 centimètres*, en touffes assez denses, *noirâtres* intérieurement, pourvues d'un tomentum de même teinte. Feuilles oblongues - lancéolées, *lâches*, *flexueuses*, contournées, *étalées à peu près horizontalement* à l'état sec ; étalées dressées, assez fermes, distantes à l'état humide ; longues de 4 mm. environ sur 1 mm. 1/4 dans la plus grande largeur ; faiblement rétrécies à la base, *longuement décurrentes* de chaque côté, *très étroitement et faiblement révolutées* dans la partie inférieure, *planes dans le 1/3 supérieur*, *souvent entièrement planes d'un côté* ; *cellules* plus allongées que dans le type, *à parois minces*, *nullement épaissies* ; *marge* foliaire *large* (4-6 rangées de cellules linéaires) ; pointe fine, assez courte, dentée. — Stérile.

RR. Au bord d'un fossé dans les landes de Lessay, 21 mai 1888.

B. turbinatum SCHWÆG. ; SCHIMP. Syn. p. 461 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 111 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 258.

RR. Valognes (Lebel ! — comm. Husnot.)

Le spécimen que M. Husnot a eu l'obligeance de me communiquer se rapporte bien a *B. turbinatum* type tel que l'entendent Schimper et Boulay. — Il est à regretter que la station ne soit pas indiquée d'une façon plus précise.

B. roseum SCHREB. ; SCHIMP. Syn. p. 464 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 112 ; M. G. n° 527 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 246 ; — *B. proliferum* LINDB. Musc. scand. p. 16.

RR. Bois marécageux : St-James (Besnard !)

MNIUM L. emend.

M. cuspidatum HEDW. Spec. musc. p. 192, t. 45, p.p. (excl. var. β.); SCHIMP. Syn. p. 455; HUSN. Fl. N.-O. p. 113; M. G. n° 135; BOUL. Mouss. Fr. p. 241; — *Astrophyllum silvaticum* LINDB. Musc. scand. p. 14.

RR. Sur la terre dans les bois : St-James (Besnard).

Cette espèce me semble manquer dans le nord et la partie moyenne du département.

M. affine BLANDOW; SCHIMP. Syn. p. 476; HUSN. Fl. N.-O. p. 114; M. G. n° 335; BOUL. Mouss. Fr. p. 239; — *Mnium cuspidatum* var. β. HEDW. Sp. musc. p. 193; — *Astrophyllum cuspidatum* LINDB. Musc. scand. p. 13.

AC. Sur la terre, dans les haies et dans les bois. — Stérile.

M. undulatum HEDW. Spec. Musc. p. 195; SCHIMP. Syn. p. 479; HUSN. Fl. N.-O. p. 113; M. G. n° 136; BOUL. Mouss. Fr. p. 238; — *Astrophyllum undulatum* LINDB. Musc. scand. p. 13.

C. Sur la terre, dans les haies humides ou au moins ombragées, dans les bois marécageux, au bord des ruisseaux. — c. fr. avril-mai.

M. rostratum SCHWÆG.; SCHIMP. Syn. p. 481; HUSN. Fl. N.-O. p. 113; M. G. n° 137; BOUL. Mouss. Fr. p. 241; — *Bryum rostratum* SCHRAD.; — *Astrophyllum rostratum* LINDB. Musc. scand. p. 13.

AR. Sur la terre humide ou ombragée, les pierres mouillées : Octeville, Gréville, Tourlaville, Sottevast, le Rozel; St-James (Besnard). — c. fr. mars-avril.

M. hornum L.; SCHIMP. Syn. p. 481; HUSN. Fl. N.-O. p. 114; M. G. n° 138; BOUL. Mouss. Fr. p. 237; — *Astrophyllum hornum* LINDB. Musc. scand. p. 14.

CC. et abondamment fructifié: talus des haies, sur la terre dans les bois, parmi les rochers, etc. — c. fr. mars-avril.

M. punctatum HEDW. Sp. Musc. p. 193; SCHIMP. Syn. p. 489; HUSN. Fl. N.-O. p. 114; M. G. n° 139; BOUL. Mouss. Fr. p. 242; — *M. serpyllifolium* α. *punctatum* L.; — *Astrophyllum punctatum* LINDB. Musc. scand. p. 13.

C. Sur la terre, dans les lieux humides et ombragés. — c.fr.mars-avril.

AULACOMNIEÆ.

AULACOMNIUM SCHWÆG.

A. palustre SCHWÆG.; SCHIMP. Syn. p. 504; HUSN. Fl. N.-O. p. 114; M. G. n° 81; BOUL. Mouss. Fr. p.223;— *Mnium palustre* L.;—*Sphærocephalus palustris* LINDB. Musc. scand. p. 14.

C. Dans les marais, parmi les *Sphagnum*. — c. fr. (AC.) mai-juin.

β. polycephalum SCHIMP. Syn. p. 505; — *Mnium polycephalum* BRID. — Simple état pathologique de la forme ordinaire, plutôt qu'une variété véritable. La production des rameaux étiolés ou *pseudopodes*, qui caractérisent cet état, se rencontre çà et là sur la tourbe en voie de dessèchement. «Elle « naît sous l'action d'une chaleur humide plus grande que celle « qui convient au développement normal de l'espèce.» BOULAY, op. cit. p.225. — J'ai vu cette forme dans le marais de Gorges et les landes de Lessay; M. Besnard l'a aussi trouvée à St-James. — Une année, je l'ai rencontrée en abondance dans les serres à orchidées du Jardin des plantes de Caen, au milieu des Sphaignes avec lesquelles elle avait été apportée.

BARTRAMIA Hedw.

B. ithyphylla Brid. Mant.; Bryol. univ. II, p. 43; Schimp. Syn. p. 510; Husn. M. G. n° 140; Boul. Mouss. Fr. p. 220; Lindb. Musc. scand. p. 15.

RR. Saint-James (Besnard !) — c. fr. mai.

B. pomiformis Hedw. Sp. Musc. p. 164; Schimp. Syn. p. 511; Husn. Fl. N.-O. p. 118; M. G. n° 82; Boul. Mouss. Fr. p. 219; — *B. crispa* var. *pomiformis* Lindb. Musc. scand. p. 15; — *Bryum pomiforme* L.

C. Sur la terre dans les bois, talus des haies et des chemins.— c. fr. mars - avril.

β. crispa Schimp. Syn. p. 511; — *B. crispa* Sw.; Lindb. Musc. scand. p. 15

Forme robuste des lieux humides; se rencontre sur quelques points : Cherbourg et environs; St-James (Besnard).

PHILONOTIS Brid.

Ph. rigida Brid. Bryol. univ. II, p. 17; Schimp. Syn. p. 517; Boul. Mouss. Fr. p. 217; — *Bartramia rigida* Bals. et de Not.; Husn. Fl. N.-O. p. 117; M.G. n° 469.

RR. Sur la terre mouillée dans les falaises de Gréville, un peu en avant du Câtel. — c. fr. avril.

Ph. fontana Brid. Bryol. univ. II, p. 18; Schimp. Syn. p. 519; Boul. Mouss. Fr. p. 215; Lindb. Musc. scand. p. 15; — *Mnium fontanum* L.; — *Bartramia fontana* Brid. Mant.; Husn. Fl. N.-O. p. 117.

CC. Sous une forme ou sous une autre, dans les marais et autres lieux humides. — c. fr. (AC.) juin - août.

Cette espèce est une des mousses les plus variables. Après avoir étudié les formes nombreuses que j'ai récoltées moi-même, celles que m'ont procurées mes correspondants, et, en particulier, les types de M. l'abbé Boulay, que ce savant bryologue a bien voulu me communiquer, je partage entièrement l'opinion qu'il a émise dans ses *Mousses de France* et, antérieurement, dans la *Revue bryologique* (année 1875, p. 21), à savoir que les *Philonotis fontana, calcarea* et *marchica*, reliés les uns aux autres par une foule d'intermédiaires, doivent être rattachés à un seul type spécifique, *Ph. fontana* : les *Ph. calcarea* et *marchica* n'ayant la valeur que de *sous-espèces*. Sur le même pied, je place *Ph. tenuis* (*Ph. marchica* var. *tenuis* Boul. op. cit.) : j'en donne la raison un peu plus loin.

f. falcata mihi (var. γ. *falcata* Schimp. Syn. p. 520). — Forme très peu notable, à mon avis. Se rencontre fréquemment, mais stérile ou avec fleurs seulement.

f. alpina mihi (var. β. *alpina* Schimp. Syn. p. 519). — Cette autre forme est un peu plus distincte, quoique voisine encore du type ; je l'ai trouvée, très bien caractérisée, à peu de distance de Cherbourg, sur un talus humide de la route de Martinvast, presque en face de la Prévalerie. — Stérile.

β. caespitosa Schimp. Syn. p. 520 ; Boul. Mouss. Fr. p. 216 ! — *Bartramia caespitosa* Wils.

Variété notable, à feuilles beaucoup moins denses, formées de cellules plus grandes et plus molles, nullement plissées, planes aux bords, ovales, insensiblement et brièvement acuminées, plus ou moins homotropes. Tige de taille médiocre (3-5 centim.), à peine divisée. Certaines formes se rapprochent beaucoup comme port, et même un peu comme tissu, des feuilles de *Webera albicans*.

AR. Bord des ruisseaux et des fossés humides : Tourlaville, le Mesnil-au-Val, Sottevast ; St-James (Besnard !).

Les échantillons de M. Besnard et les miens se rapporteut à la forme *laxa* Boul. op. cit. p. 216 !

Je n'ai pas trouvé, jusqu'à présent, dans nos limites la var. *gracilescens* SCHIMP. *in* HUSN. M. G. n° 530; Rev. bryol. 1875, p. 21; BOUL. Mouss. Fr. p. 215.

Je n'ai pas rencontré davantage la forme typique de *Ph. marchica* BRID.

Ph. tenuis mihi in herb.; — *Ph. marchica* var. *tenuis* BOUL. Mouss. Fr. p. 217! — *Ph. marchica* BESNARD *in* Rev. Bryol. 1886, p. 6.

AC. Sur la terre *sèche,* au sommet ou sur les flancs des coteaux sablonneux, spécialement au bord des sentiers; sur la terre des murs ou des haies. — Vu en fleurs, mais fructification inconnue.

Plante remarquable par sa *taille exiguë* (4-8 mm., rarement 10-12), ses *feuilles* peu denses, *étroitement lancéolées*, planes, sans aucun pli, *longuement* et *finement acuminées*, très vivement dentées sur tout le contour, tissu pâle surtout aux bords: long[r] des feuilles 1mm — 1/2, largeur 1/4 mm. Folioles de l'involucre mâle concaves et *très dilatées* à la base (*plus larges que longues*), de couleur orange, *brusquement contractées* en un acumen *court*, *étroit*, *pointu*, nerviées jusqu'au sommet. Ces folioles sont *apprimées dressées* et constituent une sorte de bourgeon *ovale*. — Les paraphyses et les anthéridies n'offrent rien de particulier.

Si, par ses feuilles, bien que le tissu en soit différent, le *Ph. tenuis* a quelque rapport avec *Ph. marchica*, les folioles de l'inflorescence mâle l'en éloignent autant que de *Ph. fontana.* D'autre part, sa station est, pour un *Philonotis*, fort singulière. Je crois qu'il doit être distingué comme sous-espèce, au même titre que *Ph. calcarea*.

Ph. calcarea SCHIMP. Coroll. Br. eur.; Syn. p. 520; BOUL. Mouss. Fr. p. 214; LINDB. Musc. scand. p. 15; — *Bartramia calcarea* BR. et SCH. Br. eur.; HUSN. Fl. N.-O. p. 116; M. G. n° 382.

R. Dunes de Biville et de Vasteville. — Stérile.

POLYTRICHACEÆ.

ATRICHUM PAL. BAEUV.

A. undulatum PAL. BEAUV.; SCHIMP. Syn. p. 528; HUSN. Fl. N.-O. p. 118; M. G. n° 55; BOUL. Mouss. Fr. p. 202; — *Bryum undulatum* L.; — *Catharinea undulata* WEB. et M.; LINDB. Musc. scand. p. 12; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. I, p. 39, t. 5, B.

C. Sur la terre fraîche ou humide, dans les haies, les prés, les bois, sur les talus, etc. — c. fr. janvier-mars.

POGONATUM PAL. BEAUV.

P. nanum PAL. B.; SCHIMP. Syn. p. 534; HUSN. Fl. N.-O. p. 119; M. G. n° 36; BOUL. Mouss. Fr. p. 200; — *Polytrichum subrotundum* HUDS.; LINDB. Musc. scand. p. 12; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. I, p. 45, t. 6, A.; — *Polytrichum nanum* NECK.

C. Sur la terre dans les bruyères, sur les murs, les talus des haies et des chemins. — c. fr. nov.-févr.

P. aloides PAL. B.; SCHIMP. Syn. p. 535; HUSN. Fl. N.-O. p. 119; M. G. n° 37; BOUL. Mouss. Fr. p. 200; — *Polytrichum aloides* HEDW.; BRAITHW. Brit. Moss-Fl. I, p. 46, t. 6, B; — *Polytrichum nanum* WEISS; LINDB. Musc. scand. p. 12.

CC. Sur la terre dans les bruyères, les bois; sur les murs, les talus des haies et des chemins. — c. fr. janvier-mars.

β. **Dicksoni** HOOK. et TAYL.; HUSN. Fl. N.-O. p. 119; M. G. n° 634; BOUL. Mouss. Fr. p. 200; — *P. aloides* var. *defluens* SCHIMP. Syn. p. 535.

R. Mêmes stations que le type : Octeville, environs de la Prévalerie et des Fourches ; St-James (Besnard).

P. urnigerum Pal. B. ; Schimp. Syn. p. 536 ; Husn. Fl. N.-O. p. 120 ; M. G. n° 38 ; Boul. Mouss. Fr. p. 199 ; — *Polytrichum urnigerum* L. ; Lindb. Musc. scand. p. 12 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. I, p. 48, t. 6, C.

AR. Sur la terre dans les bruyères : Nacqueville (Le Jolis!) Sottevast, Brix ; St-James (Besnard).

POLYTRICHUM L.

P. gracile Menz. ; Schimp. Syn. p. 540 ; Husn. Fl. N.-O. p. 121 ; M. G. n° 39 ; Boul. Mouss. Fr. p. 194 ; Lindb. Musc. scand. p. 12 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 52, t. 7, B.

RR. Bruyères tourbeuses ; le Mesnil-au-Val. — c. fr. mai.

P. attenuatum Menz. (1798) ; Lindb. Musc. scand. p. 12 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 53, t. 7, C ; — *P. formosum* Hedw. Spec. Musc. p. 92, t. 19 (1801) ; Schimp. Syn. p. 541 ; Husn. Fl. N.-O. p. 121 ; M. G. n° 40 ; Boul. Mouss. Fr. p. 193.

C. Sur la terre *sèche* dans les bois. — c. fr. mai-juin.

P. strictum Menz. a été indiqué à Saint-Clément près Mortain (Lebel *in* Husn. Fl. N.-O. p. 122) : je n'en ai pas vu de spécimen.

P. commune L. ; Schimp. Syn. p. 545 ; Husn. Fl. N.-O. p. 120 ; M. G. n° 191 ; Boul. Mouss. Fr. p. 192 ; Lindb. Musc. scand. p. 12 ; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 57, t. 9.

AC. Marais, bruyères tourbeuses, parties marécageuses des bois. — c. fr. juin.

P. piliferum Schreb.; Schimp. Syn. p. 543; Husn. Fl. N.-O. p. 121; M. G. n° 41; Boul. Mouss. Fr. p. 196; Braithw. Brit. Moss-Fl. p. 54; t. 8, A; — *P. pilosum* Neck.; Lindb. Musc. scand. p. 12.

CC. Sur la terre sèche, dans les bruyères et autres lieux arides. — c. fr. mai-juin.

P. juniperinum Willd.; Hedw. Spec. Musc. p. 89, t. 18, fig. 6-10; Schimp. Syn. p. 543; Husn. Fl. N.-O. p. 121; M. G. n° 240; Boul. Mouss. Fr. p. 195; Lindb. Musc. scand. p. 12; Braithw. Brit. Moss-Fl. I, p. 55, t. 8, B.

C. Sur la terre sèche: coteaux, bruyères, murs, talus, etc. — c. fr. mai-juin.

BUXBAUMIACEÆ.

DIPHYSCIUM Mohr.

D. foliosum Mohr; Schimp. Syn. p. 547; Husn. Fl. N.-O. p. 122; M. G. n° 86; Boul. Mouss. Fr. p. 205; — *Webera sessilis* Lindb. Musc. scand. p. 19; Braithw. Brit. Moss-Fl. I, p. 291, t. 43.

R. Sur la terre dans les bois: Sauxmesnil, bois des Carrières (Le Jolis!); St-James (Besnard!).

FONTINALACEÆ.

FONTINALIS Dillen.

F. antipyretica L.; Schimp. Syn. p. 552; Husn. Fl. N.-O. p. 123; M. G. n° 87; Boul. Mouss. Fr. p. 189; Lindb. Musc. scand. p. 40.

C. Sur les pierres et les racines submergées. — c. fr. août-septembre.

F. squamosa L.; Schimp. Syn. p. 554; Husn. Fl. N.-O. p. 123; M. G. n° 88; Boul. Mouss. Fr. p. 190.

RR. Sur les pierres dans les eaux courantes : Mortain (de Brébisson *in* Husn. Fl. N.-O. p. 123).

NECKERACEÆ.

CRYPHAEA Web. et Mohr.

C. arborea Lindb. Bidrag till Moss. Synon. p. 10; Musc. scand. p. 40; Boul. Mouss. Fr. p. 187; — *C. heteromalla* Mohr; Schimp. Syn. p. 561; Husn. Fl. N.-O. p. 124; M. G. n° 192; — *Sphagnum arboreum* Huds.

C. Sur les troncs d'arbres; parfois sur les pierres. — c. fr. mars-juin.

LEPTODON Mohr.

L. Smithii Mohr; Schimp. Syn. p. 562; Husn. Fl. N.-O. p. 124; M. G. n° 193; Boul. Mouss. Fr. p. 187; — *Hypnum Smithii* Dicks.

PC. mais répandu sur un grand nombre de points du département; habituellement sur les arbres, quelquefois aussi sur les pierres des murs: Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Equeurdreville, Branville (c. fr.), Gréville (Le Jolis), Eculleville, Biville, Flottemanville-Hague, Martinvast, Sideville, Teurthéville-Hague; Bricquebec; Fresville; Auvers, près Carentan. — c. fr. (RR.) mars-avril.

NECKERA Hedw.; Br. eur.

N. pumila Hedw.; Schimp. Syn. p. 567; Husn. Fl. N.-O. p. 125; M. G. nº 43; Boul. Mouss. Fr. p. 183; — *N. fontinaloides* Lindb. Musc. scand. p. 40.

C. Sur les troncs d'arbres. — c. fr. fév.-mai.

M. Delachapelle avait autrefois trouvé *Neckera crispa* Hedw. dans le bois de Beaumont-Hague. Ce bois est détruit depuis longtemps, et, avec lui, *N. crispa*. Je ne connais actuellement, dans la Manche, aucune station de cette belle espèce.

N. complanata Hüben.; Schimp. Syn. p. 569; Husn. Fl. N.-O. p. 125; M. 125; M. G. nº 45; Boul. Mouss. Fr. p. 184; Lindb. Musc. scand. p. 40; — *Hypnum complanatum* L.

CC. Sur les arbres, les vieux murs, les rochers. — c. fr. (AR.) février-avril.

HOMALIA Brid.; Br. eur.

H. trichomanoides Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 571; Husn. Fl. N.-O. p. 126; M. G. nº 46; Boul. Mouss. Fr. p. 149; Lindb. Musc. scand. p. 39; — *Hypnum trichomanoides* Schreb.; — *Leskia Omalia trichomanoides* Brid. Bryol. univ. II. p. 329.

PC. Au pied des arbres, et sur les pierres dans les endroits humides: Mesnil-au-Val, Sottevast, Brix, Valognes; St-James (Besnard). — c. fr. décembre-février.

LEUCODON Schwæg.

L. sciuroides Schwæg.; Schimp. Syn. p. 574; Husn. Fl. N.-O. p. 126; M. G. n° 143; Boul. Mouss. Fr. p. 179; — *Hypnum sciuroides* L.; — *Fissidens sciuroides* Hedw.; Lindb. Musc. scand. p. 40.

AR. dans l'arrondissement de Cherbourg; de plus en plus C. vers le sud du département. Sur les troncs d'arbres et les pierres des murs. — c. fr. (RR.) mars-avril.

f. falcata Boul. Mouss. Fr. p. 180; — var. *falcata* Husn. Fl. N.-O. p. 126.

R. Sur un vieux mur ombragé : Tourlaville, hameau de la Croix-Luce. — Stérile.

ANTITRICHIA Brid.

A. curtipendula Brid. Mant. Musc. p. 136; Bryol. univ. II, p. 222; Schimp. Syn. p. 576; Husn. Fl. N.-O. p. 127; M. G. n° 89; Boul. Mouss. Fr. p. 177; Lindb. Musc. scand. p. 40; — *Hypnum curtipendulum* L.

R. Sur la terre : ancien bois de Beaumont-Hague; sur les arbres : dans un bois du Mesnil-au-Val, près la Boissaie; Sottevast; sur les pierres des murs de clôture : St-James (Besnard!). — Stérile.

HOOKERIACEÆ.

PTERYGOPHYLLUM Brid.; Br. eur.

P. lucens Brid.; Schimp. Syn. p. 582; Husn. Fl. N.-O. p. 127; M. G. n° 90; Boul. Mouss. Fr. p. 176; Lindb. Musc. scand. p. 39; — *Hypnum lucens* L.

C. Sur la terre ombragée et humide au pied des haies, le long des cours d'eau, etc. — c. fr. (C.) mars-avril.

LESKEACEÆ.

LESKEA Hedw.

L. polycarpa Ehrh. ; Schimp. Syn. p. 594 ; Husn. Fl. N.-O. p. 129 ; Boul. Mouss. Fr. p. 168 ; Lindb. Musc. scand. p. 32.

β. **paludosa** Schimp. Syn. p. 595 ; — *Leskea paludosa* Hedw.

R. Sur les pierres au bord de la Divette, vers la limite de Cherbourg, Octeville et Tourlaville. En société de *Barbula mucronata* Brid. — c. fr. juillet - août.

Je n'ai pas rencontré le type dans nos limites.

La plante que M. Le Jolis a indiquée sous le nom de *Leskea polycarpa* (Mouss. env. Cherb. p. 35) et qu'il avait récoltée c. fr. à Nacqueville « au pied des arbres sur les murs humides » appartient, à mon avis, et sans aucun doute, à *Amblystegium serpens* Br. eur.

ANOMODON Hook. et Tayl.

A. viticulosus Hook. et Tayl. ; Schimp. Syn. p. 601 ; Husn. Fl. N.-O. p. 130 ; M. G. n° 195 ; Lindb. Musc. scand. p. 32 ; — *Hypnum viticulosum* L. ; — *Leskea viticulosa* Spruce ; Boul. Mouss. Fr. p. 164.

Manque complètement dans l'arrondissement de Cherbourg. AC. dans celui de Valognes ; C. dans le sud du département. Se rencontre au pied des arbres, sur la terre des haies et des talus. — c. fr. (RR.) St-James (Besnard !).

C'est par suite d'une erreur de détermination que *Anomodon attenuatus* Hartm. a été signalé par M. Besnard (*Rev. bryol.* 1886, p. 7) dans les environs de St-James.

HETEROCLADIUM Br. eur.

H. heteropterum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 607; Husn. Fl. N.-O. p. 33; M. G. nº 384; Boul. Mouss. Fr. p. 160; Lindb. Musc. scand. p. 37; — *Hypnum heteropterum* R. Spruce.

R. Fissures et excavations des rochers siliceux ombragés: Martinvast, parc du château; St-James (Besnard !); Mortain (de Brébisson et Husnot !). — Stérile.

β. **fallax** Milde; Husn. Fl. N.-O. p. 133; Boul. Mouss. Fr. p. 160.

RR. Même station que le type, dont cette variété n'est qu'une forme très grêle : St-James (Besnard !). — Stérile.

THYIDIUM Br. eur.

T. tamariscinum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 613; Husn. Fl. N.-O. p. 134; M. G. nº 344; Boul. Mouss. Fr. p. 155; — *T. tamariscifolium* (Neck.) Lindb. Musc. scand. p. 31; — *Hypnum tamariscinum* Hedw. Spec. Musc. p. 261, t. 67, fig. 1-5.

CC. Sur la terre, dans les bois et autres lieux ombragés. — c. fr. novembre - février.

HYPNACEÆ.

PTEROGONIUM Sw.; Br. eur.

P. ornithopodioides Lindb. Musc. scand. p. 36; Husn. Fl. N.-O. p. 131; M. G. nº 92; — *P. gracile* Sw.; Schimp. Syn. p. 575; — *Hypnum ornithopodioides* Huds.;— *Isothecium ornithopodioides* Boul. Mouss. Fr. p. 145.

C. Sur les rochers siliceux, quelquefois sur les troncs d'arbres. — c. fr. (R.) janv.-févr.

PYLAISIA Br. eur.

P. polyantha Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 624; — *Hypnum polyanthos* Schreb.; — *Leskea polyantha* Hedw.; Husn. Fl. N.-O. p. 128; — *Isothecium polyanthum* R. Spruce; Boul. Mouss. Fr. p. 146; — *Stereodon polyanthos* Mitten; Lindb. Musc. scand. p. 38.

AC. mais confondu facilement avec les formes grêles de *Hypnum cupressiforme* L. — Sur les troncs d'arbres. — c. fr. (R.) novembre - décembre.

CLIMACIUM Web. et Mohr.

C. dendroides Web. et M.; Schimp. Syn. p. 627; Husn. Fl. N.-O. p. 132; M. G. n° 198; Boul. Mouss. Fr. p. 153; Lindb. Musc. scand. p. 40; — *Hypnum dendroides* L.

Sur la terre, parmi les herbes, dans les prairies marécageuses et les tourbières. — R. dans le nord du département : Teurthéville-Hague, Flottemanville-Hague ; C. dans les marais du Cotentin et dans le sud du département. — Stérile.

ISOTHECIUM Brid.; Br. eur.

I. myurum Brid. Bryol. univ. II, p. 367; Schimp. Syn. p. 629; Husn. Fl. N.-O. p. 133; M. G. n° 241; Boul. Mouss. Fr. p. 143; — *I. viviparum* (Neck.) Lindb. Musc. scand. p. 36; — *Hypnum myurum* Poll.

C. au pied des arbres, sur la terre et sur les pierres. — c. fr. janvier - mars.

Nous possédons les var. *longatum* et *robustum* Schimp. Syn.; mais ce ne sont, à mon avis, que des variations peu importantes.

HOMALOTHECIUM Br. eur.

H. sericeum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 633 ; — *Leskea sericea* Hedw. ; Husn. Fl. N.-O. p. 129 ; M. G. n° 129 ; — *Isothecium sericeum* R. Spruce ; Boul. Mouss. Fr. p. 140 ; — *Hypnum sericeum* L.; Lindb. Musc. scand. p. 36.

CC. Sur les arbres, les pierres des murs, les rochers. — c. fr. déc. - mars.

CAMPTOTHECIUM Schimp. Br. eur.

C. lutescens Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 635 ; — *Hypnum lutescens* Huds. ; Husn. Fl. N.-O. p. 139 ; M. G. n° 147 ; Boul. Mouss. Fr. p. 137 ; Lindb. Musc. scand. p. 36.

C. dans les sables maritimes, et sur la terre dans les régions calcaires : Valognes, Surtainville, etc. — Fait défaut sur les terrains siliceux purs, c'est-à-dire dans la plus grande partie du département. — c. fr. décembre - février.

BRACHYTHECIUM Schimp. Br. eur.

B. salebrosum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 641 ; — *Hypnum salebrosum* Husn. Fl. N.-O. p. 139 ; Boul. Mouss. Fr. p. 133 ; — *Hypnum plumosum* Huds. (*non* Sw.); Lindb. Musc. scand. p. 35 .

R. Sur les pierres au bord des chemins ; souches d'arbres : Cherbourg, le long du ruisseau des Terres Feuillies (Le Jolis !) ; Gréville, aux environs du hameau de Landemer ; St-James (Besnard !) — c. fr.

B. Mildeanum (SCHIMP.); — *Hypnum Mildeanum* SCHIMP. Syn. éd. 1, p. 694; — *H. Mildei* LINDB. Musc. scand. p. 35; — *H. salebrosum* var. *palustre* SCHIMP. Syn. éd. 2, p. 641; — *H. salebrosum* var. *Mildeanum* HUSN. Fl. N.-O. p. 139.

RR. Sur la terre sablonneuse humide, à l'ancienne mare de Tourlaville. — Stérile.

B. glareosum BR. et SCHIMP. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 644; — *Hypnum glareosum* BRUCH; HUSN. Fl. N.-O. p. 139; M. G. n° 441; BOUL. Mouss. Fr. p. 131; LINDB. Musc. scand. p. 36.

R. Surtainville, sur la terre dans les carrières calcaires; St-James (Besnard!) — Stérile.

β. turgidum. — Forme remarquable par ses rameaux *gros, arrondis julacés*, jaunâtres, *dressés*.

R. Sables maritimes de Vauville et de Biville. — Stérile.

B. albicans BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 644; — *Hypnum albicans* NECK.; HUSN. Fl. N.-O. p. 140; M. G. n° 442; BOUL. Mouss. Fr. p. 132; LINDB. Musc. scand. p. 36.

C. Sables maritimes, où il est abondant et fructifie bien; sur la terre sablonneuse des murs du littoral; dans les bruyères, etc. — c. fr. décembre - janvier.

B. velutinum BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 648; — *Hypnum velutinum* L.; HUSN. Fl. N.-O. p. 140; M. G. n° 273; BOUL. Mouss. Fr. p. 126; LINDB. Musc. scand. p. 35.

C. Sur la terre, les racines d'arbres, les pierres, dans les haies et dans les bois. — c. fr. décembre - février.

Parmi les variations que présente cette plante j'ai noté les var. *praelongum* et *intricatum* Br. eur., qui sont assez fréquentes.

B. rutabulum Br. et Schimp. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 653 ; — *Hypnum rutabulum* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 140 ; Boul. Mouss. Fr. p. 129 ; Lindb. Musc. scand. p. 35.

CC. Sur la terre, les racines d'arbres, le pied des murs, etc. — c. fr. novembre - février.

Plante extrêmement variable quant à l'appareil végétatif. Entre autres formes, je mentionnerai :

β. **flavescens** Br. eur. — C. Sur la terre parmi les herbes. — Stérile.

γ. **robustum** Schimp. Syn. p. 654. — R. Sur des troncs de hêtres : Vauville, grande Vallée. — c. fr.

δ. **palustre** Husn. Fl. N.-O. p. 140. — AC. Dans les tourbières. — c. fr.

B. rivulare Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 655 ; — *Hypnum rivulare* Bruch ; Husn. Fl. N.-O. p. 140 ; M. G. n° 477 ; Boul. Mouss. Fr. p. 122 ; Lindb. Musc. scand. p. 35.

AR. Sur les pierres au bord des ruisseaux : Equeurdreville, à la limite de Hainneville ; Nouainville ; Maupertus, et sans doute ailleurs. Cette espèce est aussi variable que *B. rutabulum*, dont on ne peut la distinguer que par son inflorescence dioïque. — Stérile.

B. populeum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 656 ; — *Hypnum populeum* Hedw. ; Husn. Fl. N.-O. p. 141 ; Boul. Mouss. Fr. p. 125 ; — *H. viride* Lam. *ex* Lindb. Musc. scand. p. 35.

C. Sur les pierres, les racines d'arbres, le bois mort. — c. fr. janvier - mars.

B. plumosum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 657 ; — *Hypnum plumosum* Sw. ; Husn. Fl. N.-O. p. 141 ; Boul. Mouss. Fr. p. 131 ; — *H. pseudoplumosum* Brid. Bryol. univ. II, p. 472 ; Lindb. Musc. scand. p. 35.

AC. Sur les pierres dans le lit des cours d'eau ou dans les endroits humides : Cherbourg, Tourlaville, Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, le Theil, Rauville-la-Bigot, Sottevast, Brix ; Pirou, dans le Gavron ; St-James (Besnard). — c. fr. janvier - mars.

SCLEROPODIUM Br. eur.

S. cæspitosum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 658 ; *Hypnum cœspitosum* Wils. ; Husn. Fl. N.-O. p. 141 ; M. G. n° 386 ; Boul. Mouss. Fr. p. 120.

AC. Sur les pierres, spécialement sur les vieux murs ombragés : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Equeurdreville, Querqueville, Tocqueville, Lessay, les Pas, etc. ; St-James (Besnard). — c. fr. (AC.) janvier - février.

S. illecebrum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 659 ; — *Hypnum illecebrum* Schwæg. ; Husn. Fl. N.-O. p. 141 ; M. G. n° 538 ; Boul. Mouss. Fr. p. 120 ; Lindb. Musc. scand. p. 34.

C. Sur la terre des murs et des talus, surtout dans la région maritime. — c. fr. (RR.) Tourlaville, Tocqueville : février - mars.

HYOCOMIUM Br. eur.

H. flagellare Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 660 ; — *Hypnum flagellare* Dicks. ; Husn. Fl. N.-O. p. 142 ; M. G. n° 389 ; Boul. Mouss. Fr. p. 118.

RR. Sur la terre au bord d'un ruisseau, près la Glacerie. — Stérile.

EURHYNCHIUM Br. eur.

E. myosuroides Schimp. Syn. ed. 1; ed. 2, p. 662; — *Hypnum myosuroides* L.; Husn. Fl. N.-O. p. 142; M. G. n° 244; Boul. Mouss. Fr. p. 117; — *Isothecium myosuroides* Brid. Bryol. univ. II, p. 569; Br. et Sch. Br. eur.; Lindb. Musc. scand. p. 56.

C. Sur la terre dans les bois, à la base des troncs d'arbres, sur les pierres. — c. fr. (C.) novembre - février.

M. Husnot (Fl. N.-O. p. 142) indique *E. strigosum* Br. eur. comme ayant été trouvé par le dr Lebel à St-Joseph, près Valognes. Mais la plante signalée sous ce nom n'est, à mon avis, qu'une forme de *Eurhynchium Stokesii* assez fréquente dans les haies et sur les talus.

E. circinatum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 665; — *Hypnum circinnatum* Brid. Mant.; Husn. Fl. N.-O. p. 143; M. G. n° 387; Boul. Mouss. Fr. p. 114.

AC. Sur tout le littoral: sables maritimes fixés, vieux murs, rochers. — Stérile.

C'est par suite d'une erreur de détermination que *E. striatulum* Br. eur. a été indiqué par M. Le Jolis aux environs de Cherbourg : la plante de son herbier est *Brachythecium salebrosum* Br. eur. !

E. striatum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 666; — *Hypnum striatum* Schreb.; Husn. Fl. N.-O. p. 143; M. G. n° 245; Boul. Mouss. Fr. p. 112; Lindb. Musc. scand. p. 54.

CC. Sur la terre et les pierres, au pied des arbres dans les haies et les bois. — c. fr. novembre - février.

J'ai trouvé à Nacqueville, sur un talus humide de la route de Landemer, une forme de cette espèce, plus voisine de la var. *meridionale* Schimp. Syn. que du type.

E. crassinervium Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 669; — *Hypnum crassinervium* Tayl.; Husn. Fl. N.-O. p. 143; M. G. n° 478; Boul. Mouss. Fr. p. 107; — *H. crassinerve* Lindb. Musc. scand. p. 34.

PC. Sur les pierres et les roches schisteuses, dans les chemins creux et autres lieux ombragés : Cherbourg (c. fr.) Octeville, Tourlaville, Equeurdreville; St-James c. fr. (Besnard !) — Fructifie en janvier - février.

E. piliferum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 671; *Hypnum piliferum* Schreb.; Husn. Fl. N.-O. p. 144; M. G. n° 388; Boul. Mouss. Fr. p. 106.

AC. Sur la terre, dans les haies et dans les prés marécageux. — Stérile.

E. speciosum Schimp. Syn. p. 672; — *Rhynchostegium androgynum* Br. et Sch. Br. eur.; — *Hypnum speciosum* Brid. Mant. musc.; Husn. Fl. N.-O. p. 144; M. G. n° 583; Boul. Mouss. Fr. p. 102.

RR. Sur la terre humide au bord du Trottebec : Cherbourg. — c. fr. novembre.

M. Besnard a aussi indiqué cette espèce aux environs de St-James; mais les spécimens que ce bryologue a eu l'obligeance de me communiquer sont *dioïques* et doivent, à mon avis, se rapporter à *E. praelongum* var. *atrovirens* Sch. (*Hypnum Swartzii* Turn.).

E. prælongum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 673; — *Hypnum prælongum* L.; Husn. Fl. N.-O. p. 144; Boul. Mouss. Fr. p. 103.

Le type (var. *vulgare* Boul. op. cit. p. 193) est AC. dans les haies, les lieux gramineux, sur les revers des fossés. — c. fr. janvier-mars.

β. **atrovirens** SCHIMP. Syn. p. 674 ; — *Hypnum atrovirens* SWARTZ ; — *H. Swartzii* TURN. ; LINDB. Musc. scand. p. 34.

AR. Sur la terre, dans les endroits humides et ombragés: Cherbourg, bords du Trottebec ; Beaumont-Hague, près du château ; Urville-Hague (Le Jolis !) ; St-James (Besnard !). — c. fr. octobre-mars.

γ. **rigidum** BOUL. Musc. de l'Est, p. 230 ; Mouss. Fr. p. 104 ; —var. *meridionale* HUSN. M. G. nº 480.

RR. Sur la terre calcaire, dans les carrières de Surtainville. — Stérile.

E. pumilum SCHIMP. Coroll. ; Syn. p. 675 ; — *Hypnum pumilum* WILS. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 145 ; M. G. nº 680 ; — BOUL. Mouss. Fr. p. 110.

PC. Sur la terre très ombragée, dans les chemins creux, au bord des fossés, sur les talus : Cherbourg, près la ferme du Maupas ; Octeville, chemin de l'Amont-Quentin ; Nouainville ; Nacqueville ; Omonville-la-Rogue ; falaises de Gréville ; St-James (Besnard !). — c. fr. février-mars.

E. Stokesii BR. et SCH. Br. eur. ; SCHIMP. Syn. p. 677 ; *Hypnum Stokesii* TURN. ; HUSN. Fl. N.-O. p. 145 ; M. G. nº 247 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 105 ; LINDB. Musc. scand. p. 34.

CC. Sur la terre sèche ou humide, dans les haies, au pied des arbres, etc. — c. fr. (C.) janvier-mars.

RHYNCHOSTEGIUM Br. eur.

R. algirianum LINDB. Bidr. t. Moss. Synon. p. 29 ; — *R. tenellum* BR. et SCH. Br. eur. ; SCHIMP. Syn. p. 680 ; — *Hypnum algirianum* BRID. Mant. et Spec. Musc. ;

BOUL. Mouss. Fr. p. 99; LINDB. Musc. scand. p. 35; — *Hypnum tenellum* DIKS.; HUSN. Fl. N.-O. p. 146; M. G. nº 278.

PC. De préférence sur les pierres calcaires, mais aussi sur des grès et des schistes sans aucune trace d'élément calcaire : Cherbourg, Vauville, Jobourg, Auderville, Sottevast, Rauville-la-Bigot, Valognes, Yvetot, Carteret. — c. fr. février-avril.

R. confertum BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 683; — *Hypnum confertum* DICKS.; HUSN. Fl. N.-O. p. 146; BOUL. Mouss. Fr. p. 96.

CC. Sur les pierres isolées, les rochers, les vieux mur les troncs d'arbres, les racines. — c. fr. novembre-mars.

β. Delognei BOUL. Mouss. Fr. p. 97; — *Rhynchostegium Delognei* PIRÉ, Bull. soc. bot. Belg. t. X, p. 100.

Forme remarquable à feuilles aplanies-distiques comme dans les *Plagiothecium*.

PC. Vauville, Mesnil-au-Val, Surtainville. — c. fr.

R. megapolitanum BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 684; — *Hypnum megapolitanum* BLAND.; HUSN. Fl. N.-O. p. 146; M. G. nº 391; BOUL. Mouss. Fr. p. 95; LINDB. Musc. scand. p. 34.

PC. mais abondant dans la plupart de nos sables maritimes : Biville, Vasteville, les Pieux (anse de Sciotot), le Rozel, Surtainville, Barneville. — c. fr. janvier-février.

R. murale BR. et SCH. Br. eur. SCHIMP. Syn. p. 685; — *Hypnum murale* NECK.; HUSN. Fl. N.-O. p. 147; M. G. nº 279; BOUL. Mouss. Fr. p. 98; LINDB. Musc. scand. p. 34.

R. dans l'arrondissement de Cherbourg, où l'on a souvent pris pour cette plante des formes de *R. confertum*; AC. dans les environs de Valognes et autres régions calcaires. Dans les terrains siliceux purs, *R. murale* est presque exclusivement remplacé par *R. confertum*. — c. fr. décembre - mars.

β. pseudo-caespitosum mihi in herb. — Forme des plus remarquables, ressemblant exactement à *Scleropodium caespitosum* par ses rameaux *julacés*, *cuspidés*, généralement *arqués*, sa teinte vert-jaunâtre brillant. Elle en diffère par son inflorescence monoïque, son pédicelle lisse et l'opercule de la capsule pourvu d'un long bec arqué. Les feuilles sont oblongues *allongées*, concaves, aiguës, à peine denticulées aux bords, excepté vers le sommet où les dents sont très marquées.

RR. Martinvast, sur des pierres au bord de l'eau, 22 octobre 1885. — c. fr.

R. rusciforme Br. et. Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 686; — *Hypnum rusciforme* Weis; Husn. Fl. N.-O. p. 147; Boul. Mouss. Fr. p. 94; Lindb. Musc. scand. p. 34.

C. Sur les pierres et les racines inondées. — c. fr. octobre - décembre.

THAMNIUM Br. eur.

T. alopecurum Br. et Sch. Br. eur.; Schimp. Syn. p. 688; — *Hypnum alopecurum* L.; Husn. Fl. N.-O. p. 147; M. G. n° 280; Boul. Mouss. Fr. p. 92; — *Porotrichum alopecurum* Mitt.; Lindb. Musc. scand. p. 39.

C. Sur la terre ombragée, dans les haies et sur les talus des chemins creux, spécialement au bord des ruisseaux. — c. fr. (AC.) février - mars.

PLAGIOTHECIUM Br. eur.

P. undulatum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 701 ; Lindb. Musc. scand. p. 39 ; — *Hypnum undulatum* L.; Husn. Fl. N.-O. p. 149; M. G. n° 94; Boul. Mouss. Fr. p. 83.

AC. Sur la terre, dans les bois, parmi les rochers ombragés : Cherbourg, Tourlaville, le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, Sideville, Martinvast, Nouainville ; Brix, Sottevast, Bricquebec; Valognes, vallée de la Gloire, etc. ; St-James (Besnard). — c. fr. mai - août.

P. denticulatum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 696 ; Lindb. Musc. scand. p. 39 ; — *Hypnum denticulatum* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 148 ; M. G. n° 93 ; Boul. Mouss. Fr. p. 84.

AC. Sur l'humus dans les bois, sur les vieilles souches et dans les anfractuosités des rochers. Je ne l'ai trouvé fructifié, et rarement, que dans cette dernière station. — c. fr. juin - juillet.

Espèce très variable, et qui ne se distingue de la suivante que par son inflorescence monoïque.

La forme la plus fréquente dans notre région se rapporte à la var. *densum* Schimp.

P. silvaticum Br. et Sch. Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 700 ; Lindb. Musc. scand. p. 39 ; — *Hypnum silvaticum* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 149 ; M. G. n° 484 ; Boul. Mouss. Fr. p. 85.

C. Sur la terre dans les bois et dans les haies, au pied des arbres, dans les crevasses des rochers. — c. fr. mai-juillet.

β. orthocladum SCHIMP. Syn. p. 700; BOUL. Mouss. Fr. p. 86; HUSN. Fl. N.-O. p. 149.

Mêmes stations que le type, mais variété beaucoup moins commune. — c. fr.

P. elegans SCHIMP. Syn. p. 697 ; — *Hypnum elegans* HOOK.; HUSN. Fl. N.-O. p. 148 ; M. G. n°s 483 et 587; BOUL. Mouss. Fr. p. 89; — *P. Schimperi* JUR. et MILDE; *Hypnum elegans* HOOK.; — *Isopterygium elegans* LINDB. Musc. scand. p. 39.

AC. Sur la terre, dans les bois et parmi les rochers. — c. fr. (RR.) St-James (Besnard !).

M. Besnard a encore signalé à St-James *P. silesiacum* Br. eur.; mais les spécimens qu'il m'a communiqués ne se rapportent certainement point à cette espèce.

AMBLYSTEGIUM Br. eur.

A. serpens BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 709; LINDB. Musc. scand. p. 32; — *Hypnum serpens* L.; HUSN. Fl. N.-O. p. 150; M. G. n° 149; BOUL. Mouss. Fr. p. 79.

CC. Sur la terre, le pied des arbres, les racines, les murs ombragés ou humides. — Fructifie abondamment de mars à mai et d'août à octobre.

A. radicale BR. et SCH. Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 711; LINDB. Musc. scand. p. 32; — *Hypnum radicale* PAL. BEAUV.; HUSN. Fl. N.-O. p. 150; BOUL. Mouss. Fr. p. 73.

RR. Nacqueville (c. fr.), au pied d'un saule inondé, étang du fond de la Vallée, août 1855, (Le Jolis !); Sottevast (c. fr.), sur une souche de saule au milieu d'un petit marécage, 26 avril 1888.

A. irriguum SCHIMP. Syn. p. 712; LINDB. Musc. scand. p. 32; — *Hypnum irriguum* HOOK. et WILS.; HUSN. Fl. N.-O. p. 150; M. G. n° 588; BOUL. Mouss. Fr. p. 72.

C. Sur les pierres dans les ruisseaux. — c. fr. avril-mai.

A. Vallis-Clausae (BRID.) var. *atrovirens* BRID. Bryol. univ. II, p. 534; — *Hypnum Vallis-Clausæ* var. *fallax* BOUL. Mouss. Fr. p. 51.

R. Sur des pierres partiellement inondées au bord d'un petit ruisseau très ombragé : Urville-Hague, ferme de Durécu ; vallon du Hubilan, à la limite de Gréville et d'Urville-Hague (Le Jolis !) — c. fr. ! mai.

La plante que je crois pouvoir identifier avec celle que Bridel avait reçue de de Brébisson des environs de Falaise (Calvados), répond bien à la description de cet auteur et à celle de M. Boulay (op. cit.). En particulier : les tiges sont divisées en *longues* branches d'un vert foncé bientôt noirâtre, et *hérissées inférieurement,* sur les portions anciennes, par les *nervures persistantes* des feuilles; les feuilles sont *étroitement* et *longuement lancéolées*, *entières*, *non auriculées ni plissées*, pourvues d'une forte et longue nervure excurrente se dégageant insensiblement du limbe, *dressées*, presque *apprimées*, faiblement homotropes à l'extrémité des rameaux seulement. Fructification comme dans *A. irriguum*. C'est, je crois, la première fois que cette plante est trouvée fructifiée. Mes spécimens sont évidemment beaucoup plus voisins de *A. irriguum* que de *Hypnum filicinum* L.: outre que les feuilles ne sont nullement dentées, je n'ai pu voir sur les tiges ni radicules ni folioles accessoires.

A. fluviatile Br. eur.; SCHIMP. Syn. p. 173; LINDB. Musc. scand. p. 32; — *Hypnum fluviatile* Sw.; HUSN. Fl. N.-O. p. 150; M. G. n° 150; BOUL. Mouss. Fr. p. 73.

PC. Sur les pierres dans les ruisseaux : Octeville, Martinvast, Teurthéville-Hague ; Mortain (Husnot !) ; St-James (Besnard). — c. fr. mai.

Avec M. Boulay, je considère cette plante comme *sous-espèce* subordonnée à *A. irriguum*. Je possède des formes de transition.

A. riparium Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 717 ; Lindb. Musc. scand. p. 32 ; — *Hypnum riparium* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 152 ; Boul. Mouss. Fr. p. 76.

AR. Sur la terre, les pierres et les vieilles racines, au bord des mares et dans les lieux marécageux : Carentan et environs, marais de Gorges. — c. fr.

Certaines formes de cette espèce sont, à l'état stérile, difficiles à distinguer de *Amblystegium Kneiffii* Br. eur. (*Hypnum aduncum* var. *Kneiffii* Schimp. Syn. ed. 2).

HYPNUM L. ; Schimp.

H. elodes R. Spruce ; Schimp. Syn. p. 723 ; Husn. Fl. N.-O. p. 151 ; M. G. n° 541 ; Boul. Mouss. Fr. p. 70 ; — *Amblystegium elodes* Lindb. Musc. scand. p. 32.

R. Sur la terre dans les lieux mouillés ou marécageux : parties ruisselantes des falaises de Gréville et d'Eculleville ; cuvettes marécageuses dans les dunes d'Ourville près Portbail. — Stérile.

H. chrysophyllum Brid. ; Schimp. Syn. p. 724 ; Husn. Fl. N.-O. p. 151 ; M. G. n° 486 ; Boul. Mouss. Fr. p. 68 ; — *Amblystegium chrysophyllum* Lindb. Musc. scand. p. 32.

AC. Sur la terre sèche ou mouillée, particulièrement sur les talus, les coteaux maritimes et dans les dunes : Querqueville, Nacqueville, Gréville, Biville, Vauville, Carteret, environs de Valognes, Surtainville, Surville, Lessay, etc. — Bien fructifié à Couville, sur les talus de la voie ferrée. — c. fr. mai-juin.

β. **tenellum** Schimp. Syn. p. 724; Boul. Mouss. Fr. p. 69.

PC. Coteaux maritimes et cuvettes des dunes : Biville et Vauville, Surtainville, Surville. — Stérile.

Cette variété offre parfois des feuilles à nervure très faible, presque nulle; elle se rapproche singulièrement de *H. Sommerfeltii* Myr.

H. stellatum Schreb. ; Schimp. Syn. p. 725 ; Husn. Fl. N.-O. p. 152; Boul. Mouss. Fr. p. 67 ; — *Amblystegium stellatum* Lindb. Musc. scand. p. 32.

C. et abondant dans les marais, les bruyères tourbeuses et autres lieux marécageux. — c. fr. (PC.) mai-juin : landes de Vauville ; dunes de Biville ; marais du Mesnil-au-Val, de Doville, de Gorges, etc.

β. **protensum** Schimp. Syn. p. 725 ; Husn. Fl. N.-O. p. 152 ; M. G. n° 487 ; Boul. Mouss. Fr. p. 68.

PC. Mêmes stations que le type : Querqueville, Nacqueville, falaises de Gréville, Vauville ; St-James (Besnard). — Stérile.

H. polygamum Schimp. Coroll. ; Syn. p. 726; Husn. Fl. N.-O. p. 152 ; M. G. n° 488 ; Boul. Mouss. Fr. p. 65 ; — *Amblystegium polygamum* Br. et Sch. Br. eur. ; Lindb. Musc. scand. p. 32.

RR. Falaises de Gréville (Le Jolis !). — Stérile.

H. aduncum Hedw. ; Husn. Fl. N.-O. p. 153 ; M. G. n° 282 ; Boul. Mouss. Fr. p. 59.

AC. Dunes marécageuses : Vauville, Biville, Vasteville ; bords des mares : Tonneville (Le Jolis ! sous le nom de *H. Kneiffii*) ; St-James (Besnard !). — Stérile.

Je comprends cette espèce comme l'ont décrite MM. Husnot et Boulay (loc. cit.) ; j'en exclus notamment *Hypnum vernicosum* Lindb., que j'ai reçu d'un assez grand nombre de correspondants sous le nom de *H. aduncum*.

La plante de nos dunes se rapproche de *H. Wilsoni* des dunes de Southport ; elle est toutefois plus grêle, plus densément feuillée et plus rameuse ; les oreillettes des feuilles sont hyalines, peu développées mais ordinairement bien visibles ; la forme des feuilles et leur tissu me paraissent identiques.

Le *H. aduncum* est lui-même très voisin de *H. Kneiffii*. Du reste, tous ces *Harpidium*, comme chacun le sait, sont extrêmement variables et passent de l'un à l'autre par de nombreuses transitions : dans ce groupe, plus que dans tout autre, la limitation de l'espèce ne peut se faire qu'arbitrairement ; aussi les auteurs sont-ils loin de s'entendre. Pour toutes les espèces de ce groupe, j'adopte, comme pour *H. aduncum*, la délimitation et les descriptions faites par M. l'abbé Boulay.

H. Kneiffii Schimp. ; Boul. Mouss. Fr. p. 60.

C. et généralement abondant aux bords de presque toutes les mares du littoral ; çà et là aussi dans l'intérieur : mares de Tourlaville, de Vauville, de Vrasville, de Gatteville, de Pirou ; cuvettes marécageuses des dunes : Biville, Surville, Ourville ; marais de Gorges ; Digulleville ; Valognes ; Lessay, etc. — Stérile.

β. attenuatum Boul. Mouss. Fr. p. 61.

PC. mare de Tourlaville ; Valognes.

γ. pungens H. Müll. ; Boul. Mouss. Fr. p. 61 !

R. Cuvettes des dunes : Biville et Vasteville ; marécages de l'intérieur : Sainte-Croix-Hague.

δ. **laxum** SCHIMP. *in* Milde, Bryol. siles. ; BOUL. Mouss. fr. p. 61 !

R. Mare de Tourlaville; landes de Lessay.

H. vernicosum LINDB. *in* Hartm. Skand. Fl. éd. 8, 1861 ; SCHIMP. Syn. p. 729 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 154; M. G. nº 489 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 52 ; — *Amblystegium vernicosum* LINDB. Musc. scand. p. 33.

RR. St-James (Besnard !) — Stérile.

H. intermedium LINDB. in Hartm. Skand. Fl.; BOUL. Mouss. Fr. p. 56 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 154 ; M. G. nº 618 ; — *Amblystegium intermedium* LINDB. Musc. scand. p. 33.

RR. Ourville près Portbail, dans un marécage à la limite des dunes. — Stérile.

H. Sendtneri SCHIMP. Supplem. 3 et 4 ; Syn. p. 730 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 154 ; M. G. nº 619 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 57 ; *Amblystegium Sendtneri* DE NOT. Epilog. ; LINDB. Musc. scand. p. 33.

RR. Landes de Lessay. — Stérile.

H. lycopodioides SCHWÆG. ; SCHIMP. Syn. p. 732; HUSN. Fl. N.-O. p. 155 ; M. G. nº 447 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 51 ; — *Amblystegium lycopodioides* DE NOT. ; LINDB. Musc. scand. p. 33.

RR. Landes de Lessay. — Stérile.

H. fluitans L. ; BOUL. Mouss. Fr. p. 62 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 153 ; — *H. exannulatum* et *H. fluitans* SCHIMP.

Syn. p. 733 et 734 ; — *Amblystegium exannulatum* et *A. fluitans* LINDB. Musc. scand. p. 33.

C. Bords des mares, marais, dunes marécageuses. — Stérile.

M. F. Renauld, dans son intéressant mémoire sur les *Harpidium* (*Rev. bryol.*, 1881, p. 73) ne distingue pas, même comme simple forme, le *H. exannulatum* GÜMB. ; SCHIMP. Syn. p. 733. L'étude attentive que j'ai faite de mes échantillons et de ceux de mes correspondants français ou étrangers, me fait me ranger complètement à cet avis. — Nos formes, assez nombreuses, de *H. fluitans*, monoïques ou dioïques, se lient entre elles d'une façon tellement insensible que je n'ose leur donner un nom. Je mentionnerai seulement la variété suivante :

β. purpurascens SCHIMP. Syn. éd. 1 ; — *H. exannulatum* var. *purpurascens* SCHIMP. Syn. éd. 2, p. 734.

AR. Marais du Mesnil-au-Val ; Bourberouge près Mortain (Lebel !).

H. revolvens SW. ; SCHIMP. Syn. p. 736 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 154 ; M. G. nº 349 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 55 ; — *Amblystegium revolvens* DE NOT. ; LINDB. Musc. scand. p. 33.

PC. Marais de Gorges ; landes de Lessay. — Stérile.

H. uncinatum HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 738 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 155 ; M. G. nº 284 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 53 ; — *Amblystegium aduncum* LINDB. Musc. scand. p. 33.

R. Au fond des cuvettes des dunes : Biville ; lieux humides : Mortain (Lebel !) c. fr.

Cette espèce a été indiquée aussi par M. Le Jolis à Nacqueville, et par M. Besnard à St-James ; mais la plante de M. Le Jolis est *H. molluscum* Hedw. (c. fr.), et celle que j'ai reçue de M. Besnard, une forme de *H. fluitans* L.

H. filicinum L. ; Schimp. Syn. p. 740 ; Husn. Fl. N.-O. p. 69 ; M. G. n° 287 ; Boul. Mouss. Fr. p. 48 ; — *Amblystegium filicinum* Lindb. Musc. scand. p. 32.

C. Sur la terre, les pierres et les rochers dans les lieux humides, parfois dans des endroits complètement secs.— Stérile.

Cette espèce varie considérablement au point de vue de la taille, de la ramification, de l'abondance des radicules et des paraphylles. J'en possède de nombreuses formes, ne correspondant qu'imparfaitement à celles qui ont été décrites par les auteurs : c'est pourquoi je préfère ne pas les distinguer par un nom qui pourrait être fautif. Vu le peu de stabilité de ces formes, je crois aussi sans intérêt de leur appliquer des noms nouveaux.

H. falcatum Brid. Mant. ; Bryol. univ. II, p. 526 ; — Schimp. Syn. p. 742 ; Husn. Fl. N.-O. p. 158 ; M. G. n° 542 ; Boul. Mouss. Fr. p. 46 ; — *Amblystegium falcatum* Lindb. Musc. scand. p. 33.

R. Bords d'une source et de divers ruissellements dans les dunes: Biville et Vasteville. — Stérile.

H. cupressiforme L. ; Schimp. Syn. p. 755 ; Husn. Fl. N.-O. p. 156 ; Boul. Mouss. Fr. p. 31 ; — *Stereodon cupressiformis* Brid. ; Lindb. Musc. scand. p. 38.

CC. Sur la terre, les arbres, les rochers ; dans les lieux secs ou humides, même parmi les Sphaignes. — c. fr. novembre-janvier.

α. **imbricatum** Boul. Mouss. Fr. p. 32.

PC. Sables maritimes: Vauville, Biville, Surtainville ; coteaux calcaires : Surtainville. — c. fr.

β. **tectorum** Schimp. Syn. p. 753 ; Boul. Mouss. Fr. p. 32 ; Husn. Fl. N.-O. p. 156.

C. Sur les murs, les toits, les pierres, etc. — c. fr.

γ. **brevisetum** Schimp. ; Syn. p. 756 ; Boul. Mouss. Fr. p. 32.

AC. Sur la terre des coteaux ; sables maritimes. — c. fr.

δ. **uncinatum** Boul. Mouss. Fr. p. 32.

C. Sur la terre, au pied des arbres, sur les pierres. — c. fr.

ε. **ericetorum** Schimp. Syn. p. 756 ; Boul. Mouss. Fr. p. 32.

C. Sur la terre des coteaux boisés ; spécialement dans les bruyères tourbeuses, où il fructifie abondamment. — On trouve des formes à très long pédicelle (var. *longisetum* Brid.).

ζ. **mamillatum** Brid. ; Schimp. Syn. p. 756 ; Boul. Mouss. Fr. p. 32 ; Husn. Fl. N.-O. p. 156.

RR. Sur des rochers : Sottevast. — c. fr.

η. **filiforme** Brid. ; Schimp. Syn. p. 756 ; Boul. Mouss. Fr. p. 33 ; Husn. Fl. N.-O. p. 156.

C. Sur les arbres dans les bois. — c. fr. (R.)

Outre ces variétés déjà nombreuses, je possède des échantillons stériles qui ne se rapportent exactement à aucune d'elles. Entre autres, une forme très remarquable trouvée à Sottevast sur des pierres dans un marécage ombragé. Par ses dimensions, ses feuilles vivement falciformes et *sa teinte d'un brun rougeâtre*, elle simule tout à fait, au premier abord, *Hypnum revolvens* Sw. : c'est pour moi, en herbier, la var. *purpurascens*.

H. resupinatum Wils. ; Boul. Mouss. Fr. p. 34 ; Husn. Fl. N.-O. p. 157 ; M. G. n° 546 ; — *H. cupressiforme* var. *resupinatum* Schimp. Syn. p. 757.

C. Sur tout le littoral, spécialement dans la Hague : sur les pierres, les rochers, les troncs d'arbres. — c. fr. (C.) novembre - mars.

H. arcuatum LINDB. ; SCHIMP. Syn. p. 758 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 157; M. G. n° 547 ; — *H. Patientiæ* LINDB. ; BOUL. MOUSS. Fr. p. 36 ; — *Stereodon arcuatus* LINDB. Musc. scand. p. 38.

R. Sainte-Croix-Hague, talus herbeux ; Vauville, dunes fixées, herbeuses ; St-James (Besnard). — Stérile.

H. molluscum HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 769 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 159 ; BOUL. MOUSS. Fr. p. 28 ; — *Ctenidium molluscum* MITT. ; LINDB. Musc. scand. p. 38.

AC. Sur la terre sèche ou mouillée, dans les endroits découverts ou ombragés : rochers, falaises, coteaux et sables maritimes, bruyères tourbeuses, marais. — c. fr. (R.) déc. - mars.

β. condensatum SCHIMP. Syn. p. 769 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 29 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 159.

AC. Sur la terre ombragée. — c. fr.

H. palustre L. SCHIMP. Syn. p. 772 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 159 ; BOUL. MOUSS. Fr. p. 25 ; — *Amblystegium palustre* LINBB. Musc. scand. p. 33.

RR. St-James (Besnard !) : sous l'écume des roues d'un moulin. — c. fr.

La plante de St-James a les feuilles dressées-étalées, terminées par un apicule droit : elle me paraît se rapporter à la var. *laxum* Br. eur. ; SCHIMP. Syn. p. 773 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 26.

H. cordifolium HEDW. ; SCHIMP. Syn. p. 785 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 159 ; M. G. n° 550 ; BOUL. MOUSS. Fr. p. 15 ; — *Amblystegium cordifolium* DE NOT. ; LINDB. Musc. scand. p. 34.

AR. Bords des mares et autres lieux marécageux : Martinvast ; Tonneville, étang de Percy (Le Jolis !) ; St-James (Besnard). — Stérile.

H. giganteum SCHIMP. Syn. p. 787 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 160 ; M. G. n°s 497 et 622 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 14 ; — *Amblystegium giganteum* DE NOT.; LINDB. Musc. scand. p. 34.

RR. Lieux marécageux, tourbières : St-James (Besnard !) c. fr. ; le Ham (Lebel *in* Husn. loc. cit.)

H. cuspidatum L. ; SCHIMP. Syn. p. 789 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 160 ; M. G. n° 295 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 17 ; — *Acrocladium cuspidatum* LINDB. Musc. scand. p. 39.

CC. Dans tous les lieux mouillés ou simplement frais. — c. fr. (PC.) mai.

α. **pungens** SCHIMP. Syn. p. 789 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 18.

RR. marais de Gorges, dans un fossé plein d'eau. — Stérile.

Outre cette remarquable variété, le *H. cuspidatum* offre d'assez nombreuses formes, parmi lesquelles une très luxuriante qui simule H. *giganteum* : c'est la var. *inundatum* Lamy (Rev. bryol., 1875, p. 54). M. Besnard l'a trouvée à St-James, et moi-même dans un fossé des landes de Lessay.

H. Schreberi WILLD. ; SCHIMP. Syn. p. 790 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 160 ; M. G. n° 160 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 13 ; — *Hylocomium parietinum* LINDB. Musc. scand. p. 37.

C. Sur la terre dans les bruyères et dans les bois. — c. fr. (R.) décembre - février.

H. purum L. ; SCHIMP. Syn. p. 791 ; HUSN. Fl. N.-O. p. 160 ; M. G. n° 297 ; BOUL. Mouss. Fr. p. 16 ; LINDB. Musc. scand. p. 34.

CC. Sur la terre, un peu partout. — c. fr. (RR.) déc. - janvier.

H. stramineum Dicks. ; Schimp. Syn. p. 792 ; Husn. Fl. N.-O. p.161 ; Boul. Mouss. Fr. p. 11 ; — *Amblystegium stramineum* de Not. ; Lindb. Musc. scand. p. 34.

R. Sur la terre, dans les bruyères tourbeuses et les marais : Vauville, vallon de Clairefontaine ; le Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; St-James (Besnard !) ; Mortain (de Brébisson *in* Husn. op. cit.). — Stérile.

H. scorpioides L. ; Schimp. Syn. p. 796 ; Husn. Fl. N.-O. p. 155 ; M. G. n° 299 ; Boul. Mouss. Fr. p.19 ; — *Amblystegium scorpioides* Lindb. Musc. scand. p. 33.

PC. mais abondant aux localités suivantes : Vauville, vallon tourbeux de Clairefontaine ; Digulleville, lande de Raumarais ; marais de Gorges ; marais de Doville, près Saint-Sauveur-le-Vicomte ; landes de Saint-Rémy, près la Haye-du-Puits ; landes de Lessay. — c. fr. (R.) mai - juin.

HYLOCOMIUM Br. eur.

H. splendens Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 798 ; — *H. proliferum* Lindb. Musc. scand. p. 37 ; — *Hypnum splendens* Hedw. Spec. musc. frond. p. 262 ; Husn. Fl. N.-O. p. 161 ; M. G. n° 47 ; Boul. Mouss. Fr. p. 9.

CC. Sur la terre dans les bruyères et dans les bois ; accompagne souvent *Hypnum Schreberi*. — c. fr. (AC.) mars - avril.

H. brevirostre Br. eur. (nom. emend.) ; Schimp. Syn. p. 801 ; Lindb. Musc. scand. p. 37 ; — *Hypnum brevirostre* Ehrh. (nom. emend.) ; Husn. Fl. N.-O. p. 162 ; M. G. n° 95 ; Boul. Mouss. Fr. p. 7.

R. Sur les pierres et au pied des arbres dans les bois : bois du Doux-Riant, à la limite de Maupertus et de Fermanville ; Sottevast ; St-James (Besnard !). — c. fr. (RR.) février-mars.

H. squarrosum Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 802 ; Lindb. Musc. scand. p. 37 ; — *Hypnum squarrosam* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 161 ; M. G. n° 96 ; Boul. Mouss. Fr. p. 3.

CC. Sur la terre dans les endroits herbeux. — c. fr. (RR) : parc du château de Chiffrevast, près Valognes ; St-James (Besnard !). — févr.-mars.

H. triquetrum Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 803 ; Lindb. Musc. scand. p. 37 ; — *Hypnum triquetrum* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 162 ; M. G. n° 48 ; Boul. Mouss. Fr. p. 2.

CC. Sur la terre, les rochers, le pied des arbres, dans les haies et les bois. — c. fr. (AC.) février-mars.

H. loreum Br. eur. ; Schimp. Syn. p. 804 ; Lindb. Musc. scand. p. 37 ; — *Hypnum loreum* L. ; Husn. Fl. N.-O. p. 162 ; M. G. n° 97 ; Boul. Mouss. Fr. p. 5.

C. Sur la terre, dans les bois et dans les haies très ombragées. — c. fr. (C.) nov.-mars.

III. HEPATICÆ.

A. JUNGERMANNIACEÆ Lindb.

Jungermannieæ Lindb.

NARDIA B. et Gr.

N. emarginata B. et Gr.; Carringt. Brit. Hep. p. 13, pl. 2, f. 7; Lindb. Musc. scand. p. 8; C. Massal. Rep. epat. ital. p. 9; — *Jungermannia emarginata* Ehrh.; — *Marsupella emarginata* Dum. Hep. Eur. p. 126; — *Sarcoscyphus emarginatus* Boul. Fl. crypt. Est, p. 765; Husn. Hepaticol. gall. p. 12; — *Sarcoscyphus Ehrharti* Corda; G. L. et N. Syn. hep. p. 7; Husn. Hep. G. nos 1 et 53.

AC. Sur la terre, dans les bois, dans les landes, et parmi les rochers; Hainneville, à la limite d'Equeurdreville; landes de Sainte-Croix-Hague, de Beaumont-Hague et de Jobourg; Digosville, au pied du fort (C.); Sottevast; Mortain (Husnot!) — c. fr. mars-avril.

Cette plante est verte ou, le plus souvent, d'un brun rougeâtre passant au noir; elle est grêle ou robuste, courte ou assez allongée : ce sont là des variations plutôt que des variétés véritables. Le bord des feuilles supérieures offre quelquefois, comme tant d'autres espèces, des granulations dues à une modification des cellules marginales (*f. propagulifera* mihi in herb.)

N. Funckii Carringt. Brit. Hep. p. 17; pl. 2, fig. 6 (1-4); Lindb. Musc. scand. p. 9; C. Massal. Repert. epat. ital. p. 10; — *Jungermannia Funckii* Web. et M.; — *Marsupella Funckii* Dum. Rev. Jung.; Hep. Eur. p. 128; — *Sarcoscyphus Funckii* Nees; G. L. et N. Syn. hepat. p. 8; Boul. Fl. crypt. Est, p. 765; Husn. Hepaticol. gall. p. 13; Hep. G. n° 55.

C. Sur la terre dans les bruyères : Octeville, Nouainville, Gréville, Beaumont-Hague, Biville, Vauville, Jobourg, Digulleville ; Tourlaville, Digosville ; Lithaire près la Haye-du-Puits, etc. — c. fr. février - mars.

N. scalaris B. et GR.; CARRINGT. Brit. Hep. p. 23, t. 3, f. 8 ; LINDB. Musc. scand. p. 8 ; C. MASSAL. Repert. epat. ital. p. 11 ; — *Jungermannia scalaris* SCHRAD. ; HOOK. ; — *Alicularia scalaris* CORDA ; G. L. et N. Syn. hepat. p. 10 ; DUM. Hep. Eur. p. 131 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 766 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 14, pl. 2, f. 9 ; Hep. G. n°s 56 et 57.

CC. Sur la terre sèche ou mouillée : landes, bruyères, coteaux, falaises ; parmi les rochers, etc. — c. fr. février - mai. Cette espèce offre des variations assez nombreuses dans la taille, le port, la coloration, le contour des feuilles arrondi ou légèrement émarginé au sommet. Dans les bruyères tourbeuses, les feuilles se terminent assez fréquemment par des amas de granulations (*f. propagulifera*).

N. obovata CARRINGT. Brit. Hep. p. 32, t. 11, fig. 35; LINDB. Musc. scand. p. 8 ; C. MASSAL. Repert. epat. it. p. 11 ; — *Jungermannia obovata* NEES ; G. L. et N. Syn. hep. p. 95 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 785 ; — *Southbya obovata* DUM. Hep. Eur. p. 133 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 15.

RR. Sur des pierres au bord d'un ruisseau, près le château de Beaumont-Hague.

Cette espèce et la suivante, nouvelles pour la Normandie, sont probablement plus communes que je ne l'indique : à l'état stérile elles sont aisément confondues avec *N. scalaris*, auquel elles ressemblent beaucoup. Mes spécimens ont les feuilles verdâtres inférieurement, d'un beau rouge sang à l'extrémité et dans la plus grande partie des rameaux ; les radicules sont d'un rouge vif ou un peu violacé.

N. hyalina CARRINGT. Brit. Hep. p. 35, pl. 11, f. 36; LINDB. Musc. scand. p. 8; C. MASSAL. Repert. epat. ital. p. 11; — *Jungermannia hyalina* LYELL; G. L. et N. Syn. hep. p. 92; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 786; — *Aplozia hyalina* DUM. Hep. Eur. p. 58; — *Southbya hyalina* HUSN. Hepaticol. gall. p. 16; Hep. G. n°s 59 et 60.

RR. Sur la terre : Octeville, environs de la Prévalerie, talus d'un chemin creux, avec *Saccogyna viticulosa*, *Diplophyllum albicans*, etc. ; falaises de Gréville.

Les radicules de cette espèce sont *hyalines* ou *légèrement purpurines*.

PLAGIOCHILA DUM.

P. spinulosa DUM. Rev. Jung. p. 15; Hep. Eur. p. 44; G. L. et N. Syn. hep. p. 25; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 770; CARRINGT. Brit. Hep. p. 59, pl. 4, f. 14; HUSN. Hepaticol. gall. p. 17, f. 15; Hep. G. n° 2; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 13; — *Jungermannia spinulosa* DICKS.

PC. Sur les rochers de grès : Cherbourg, le Roule ; Tourlaville, le Tronquet, les parcs Bazan, la Glacerie ; Sideville, bois du Mont-du-Roc ; Gréville, environs du Câtel ; le Mesnil-au-Val, coteau des Ecocheux ; Sauxmesnil, parc du château de l'Ermitage ; Sottevast ; Brix ; Bricquebec, la grosse Roche ; Mortain (Brébisson et Husnot !).

On trouve assez fréquemment des périanthes bien développés avec archégones ; mais je n'ai pas encore vu une seule capsule.

β. **punctata** CARRINGT. Irish Crypt. ; Brit. Hep. p. 60 ; — *P. punctata* TAYL. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 626; DUM. Hep. Eur. p. 45 ; — *P. spinulosa* var. *minuta* MACKAY; HUSN. Hepaticol. gall. p. 17.

Variété presque aussi répandue que le type, mais moins abondante: la Glacerie, le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, Sottevast, Brix, Bricquebec.

γ. **inermis** CARRINGT. Brit. Hep. p. 60; HUSN. Hep. G. n° 128!

RR. Rochers de la Glacerie, près Cherbourg.

P. tridenticulata DUM. Rev. Jung. p. 15; Hep. Eur. p. 45; TAYL. *in* G. L. et N. Syn. hep. p. 26; CARRINGT. Brit. Hep. p. 63; pl. 3, f. 10; — *P. spinulosa* var. *tridenticulata* HOOK.; HUSN. Hepaticol. gall. p. 17.

R. et en très petite quantité. Sur les rochers de grès : la Glacerie, le Mesnil-au-Val, Sauxmesnil, Sottevast, Bricquebec.

Cette plante et l'espèce précédente accompagnent presque toujours *Hymenophyllum Tunbridgense* ou *H. Wilsoni*.

P. asplenioides DUM. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 43; G. L. et N. Syn. hep. p. 49; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 768; HUSN. Hepaticol. gall. p. 18; Hep. G. n°s 3, 4 et 129; CARRINGT. Brit. Hep. p. 55, pl. 4, f. 12; LINDB. Musc. scand. p. 6; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 13; — *Jungermannia asplenioides* L.

C. Sur la terre des haies, talus des chemins creux, coteaux maritimes; au pied des arbres, parmi les rochers.

α. **major** LINDENB.; G. L. et N. Syn. hep. p. 49; CARRINGT. Brit. Hep. p. 56; HUSN. Hepaticol. gall. p. 18; Hep. G. n° 4; C. MASSAL. Repert. epat. it. p. 13.

AC. Sur la terre dans les endroits très ombragés, spécialement au bord des chemins creux: Octeville, Querqueville, Nouainville, Bricquebec, etc.

β. **minor** LINDENB.; G. L. et N. Syn. hep. p. 50; CARRINGT. Brit. Hep. p. 56; HUSN. Hepaticol. gall. p. 18; Hep. G. n° 3; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 13.

C. Sur la terre sèche des coteaux maritimes, dans les haies et parmi les rochers : Cherbourg, Tourlaville, Sottevast, Jobourg, etc.

γ. humilis Lindenb.; G. L. et N. Syn. hep. p. 50; Carringt. Brit. Hep. p. 56; Husn. Hepaticol. gall. p. 18; Hep. G. nº 129; C. Massal. Rep. epat. it. p. 13.

AC. Mêmes stations que la var. β: Cherbourg, Tourlaville, Gréville, Biville, etc.

SCAPANIA Dum.

S. compacta Dum. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 34; Boul. Fl. crypt. Est, p. 771; G. L. et N. Syn. hep. p. 63; Husn. Hepaticol. gall. p. 19; Hep. G. nº 26; C. Massal. Rep. epat. it. p. 14; — *Jungermannia compacta* Roth.

C. Sur la terre des coteaux, sur quelques murs et parmi les rochers. — Fructifie abondamment : février-avril.

f. gemmipara G. L. et N. Syn. hep. p. 63. — R. Sur les rochers : Omonville-la-Petite, Bricquebec. — Stérile.

S. resupinata Dum. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 34; Carringt. Brit. Hep. p. 77, pl. 8, fig. 26, nºˢ 6-8 ! C. Massal. Rep. epat. it. p. 16; David Moore, Rep. on Irish Hep. p. 639; — *Martinellia gracilis* Lindb. Not. soc. F. Fl. fenn. 13, p. 365; Act. Soc. sc. fenn. X, p. 520. — *Jungermannia resupinata* L.

C. Sur les rochers de grès : Cherbourg, Tourlaville, le Mesnil-au-Val, Martinvast, Sideville, Sottevast, Brix, Bricquebec, Valognes (vallée de la Gloire), Bricquebec, etc. — c. fr. (AC.) mars-avril.

β. **speciosa** Gott. et Rab.; C. Massal. Rep. epat. it. p. 17; — *S. resupinata* β. *laxifolia* Carringt. op. cit. p. 77?

R. Bruyères tourbeuses mouillées : Tonneville.

Plante offrant une teinte rougeâtre assez vive; lobe postérieur des feuilles denticulé, l'antérieur entier ou ayant à peine des traces de dents. — Stérile.

f. **gemmipara**. — Feuilles supérieures chargées au sommet d'amas de corpuscules reproducteurs. — PC. Digosville, sur les rochers au pied du fort; Bricquebec, etc.

Cette plante, abondante dans le département de la Manche, partout où il y a des roches de grès, a été tantôt confondue avec *S. nemorosa*, tantôt considérée comme une forme de *S. undulata*. L'erreur date de loin et a surtout été propagée par le *Synopsis hepaticarum* de G. L. et N., qui réunit cette espèce à *S. undulata* (var A.). Les auteurs français me semblent ne pas la distinguer de *S. nemorosa*, si j'en juge par les descriptions de MM. Boulay et Husnot et par le n° 6 des *Hepaticae Galliae*, lequel (au moins l'échantillon que je possède) appartient certainement à *S. resupinata* (et non à *S. nemorosa* Dum.). — Lindberg et Carrington (Cfr. op. cit.) ont très clairement mis en relief les caractères distinctifs de *S. resupinata*, et il ne peut y avoir, maintenant, de doute sur sa valeur spécifique.

S. nemorosa Dum. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 38; G. L. et N. Syn. hep. p. 68; Carringt. Brit. Hep. p. 74, pl. 5, f. 15; D. Moore, Rep. on Irish Hep. p. 640; C. Massal. Rep. epat. it. p. 16; — *Jungermannia nemorosa* L.; — *Martinellia nemorosa* Lindb. Manip. musc. sec. p. 366; Hepat. in Hibernia... p. 521.

R. Sur la terre humide : Vallon de Clairefontaine; le Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux.

f. **gemmipara** (Hook.) — R. Même station que le type. Mesnil-au-Val (les Ecocheux.)

S. undulata Dum. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 37; G. L. et N. Syn. hep. p. 65 (excl. var. A, α, β, γ, δ); D. Moore, Rep. on Irish Hep. p. 638; C. Massal. Rep. epat. it. p. 14; Husn. Hep. G. n° 5; Hepaticol. gall. p. 20 (*pro p.*); — *Jungermannia undulata* L.; — *Martinellia undulata* Linbb. Musc. scand. p. 6.

C. Sur les pierres dans les ruisseaux. — Stérile.

S. irrigua Dum. Rev. Jung. p. 15; Hep. Eur. p. 37; G. L. et N. Syn. hep. p. 67; D. Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 639; C. Massal. Rep. epat. it. p. 14; Boul. Fl. crypt. Est, p. 775; Husn. Hepaticol. gall. p. 21; — *Jungermannia irrigua* Nees, Europ. Leb. 1, p. 193.

RR. Parois d'un fossé tourbeux, dans le marais de Gorges. — Stérile.

S. curta Dum. Rev. Jung. p. 14; Hep. Eur. p. 39; G. L. et N. Syn. hep. p. 69; Carringt. Brit. Hep. p. 86, pl. 7, f. 23; D. Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 641; Boul. Fl. crypt. Est, p. 776; Husn. Hepaticol. gall. p. 22; C. Massal. Rep. epat. it. p. 15; — *Jungermannia curta* Mart.; — *Martinellia curta* Lindb. Musc. scand. p. 6.

R. Sur la terre ombragée et un peu humide : Nouainville, au bord d'un chemin ; Sottevast, au bord de la Douve ; Saint-Nicolas de Pierrepont, coteau boisé. — Stérile.

DIPLOPHYLLUM Dum. ex p.; Lindb.

D. albicans Dum. Rev. Jung. p. 16; Hep. Eur. p. 48; Lindb. in Act. Soc. sc. fenn. X, p. 37 et 522; D. Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 642; — *Jungermannia albi-*

cans L. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 75 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 779 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 23 ; Hep. G. n° 7.

CC. Sur la terre, spécialement dans les bruyères et parmi les rochers. — c. fr. (C.) mars - avril.

β. **procumbens** HOOK. — Tiges couchées-apprimées ou un peu redressées, fixées au sol par de nombreuses radicules ; feuilles d'un brun rougeâtre ou pourpres ; cellules de la nervure *opaques*, d'une couleur *plus foncée* que le reste du tissu. Plante de petite taille.

PC. Sur la terre un peu humide dans les bruyères ; Cherbourg, le Roule ; Digosville, au pied du fort ; Sottevast, etc.

f. **propagulifera** mihi in herb. — Feuilles supérieures chargées de granulations. — Sur la terre au bord des sentiers dans les bruyères, et sur les rochers : Equeurdreville, Hainneville, Digosville, etc.

JUNGERMANNIA L. p. p.

J. Dicksoni HOOK. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 77 ; MOORE, Rep. on Ir. Hep. p. 649 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 781 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 24 ; Hep. G. n° 29 ! — *J. ovata* DICKS. ex LINDB. musc. scand. p. 7 ; — *Diplophyllum Dicksoni* DUM. Rev. Jung. p. 15 ; Hep. Eur. p. 49.

RR. Sur des rochers ombragés de la forêt de Mortain (de Brébisson, novembre 1831 !)

J. minuta CRANTZ ; G. L. et. N. Syn. hep. p. 120 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 782 ; MOORE, Rep. on Ir. Hep. p. 649 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 26 ; LINDB. Musc. scand. p. 8 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 25 ; Hep. G. n° 35 ; — *Diplophyllum minutum* DUM. Rev. Jung. p. 16 ; Hep. Eur. p. 49.

R. Sur la terre dans les bruyères : Digosville et Bretteville-en-Saire, près Cherbourg ; Bourberouge près Mortain (de Brébisson !). — Stérile.

J. Schraderi MART. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 83 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 784 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 26 ; Hep. G. n° 67 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p.19; — *J. autumnalis* DC. ; LINDB. Musc. scand. p. 6 ; — *Aplozia Schraderi* DUM. Hep. Eur. p. 56.

RR. Sur la terre dans les bruyères tourbeuses : landes de Lessay (AC.), 12 avril 1887. — Stérile.

J. crenulata SM. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 90 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 787 ; MOORE, Rep. on Irish Hep. p. 647 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 27 ; Hep. G. n° 31 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 20 ; — *Aplozia crenulata* DUM. Hep. Eur. p. 57 ; — *Nardia crenulata* LINDB. Act. Soc. sc. fenn. X, p. 529 !

C. et abondamment fructifié : février - avril. — Sur la terre au bord des chemins, dans les bois, et spécialement dans les bruyères.

Le périanthe dans cette espèce n'est pas toujours comprimé ; dans une même touffe j'ai vu à la fois des périanthes nettement comprimés, et d'autres arrondis obconiques avec les lobes connivents à l'orifice : cette dernière forme est vraisemblablement *Aplozia cristulata* DUM. Hep. Eur. p. 57.

Avec le célèbre Lindberg (op. cit. p. 530), je considère comme appartenant à *J. crenulata* toutes les formes à *périanthe lisse*, qu'il soit plus ou moins comprimé ou arrondi ; tandis que je distingue ci-après, comme *sous-espèce*, sous le nom de *J. gracillima*, les formes dont le périanthe arrondi offre aux angles épaissis des cellules soulevées en forme de *grosses papilles*, entières ou denticulées. Au *J. gracillima* ainsi compris se rattache évidemment

la plante signalée par M. Lamy (Rev. bryol. 1875, p. 88) et mentionnée par M. Husnot dans Hepaticol. gall. p. 27.

J. gracillima Sm. ; — *J. crenulata* var. β. *gracillima* Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 647 ; C. Massal. Repert. epat. it. p. 20 ; — *J. Genthiana* Hübn. ; Husn. Hepaticol. gall. p. 27 ; — *Aplozia gracillima* Dum. Hep. Eur. p. 57 ; — *Nardia gracillima* Lindb. Act. Soc. sc. fenn. X, p. 530 !

R. Talus argileux : Tourlaville. — c. fr. février - mars.

J. inflata Huds. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 105 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 795 ; Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 654 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 32 ; Hep. G. n° 69 ; Lindb. Musc. scand. p. 6 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 26 ; — *Gymnocolea inflata* Dum. Rev. Jung. p. 17 ; Hep. Eur. p. 65.

AC. Sur la terre dans les bruyères et les landes tourbeuses : Tourlaville, Digosville, Bretteville-en-Saire, le Mesnil-au-Val, Vauville, Flottemanville-Hague, Beaumont-Hague, Digulleville ; landes de Lessay ; Mortain (de Brébisson). — c. fr. (C.) mars - avril et octobre - novembre.

J. exsecta Schmidel ; G. L. et N. Syn. hep. p. 77 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 781 ; Dum. Hep. Eur. p. 73 ; Lindb. Musc. scand. p. 7 ; Moore, Rep. on Ir. Hep. p. 651 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 24 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 24 ; Hep. G. n° 30.

RR. Mortain (de Brébisson *in* Husn. op. cit.) : coteaux pierreux et bruyères.

J. ventricosa Dicks. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 108 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 797 ; Dum. Hep. Eur. p. 76 ;

LINDB. Musc. scand. p. 6; MOORE, Rep. on Ir. Hep. p. 652; HUSN. Hepaticol. gall. p. 36; Hep. G. nº 33; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 23.

C. Sur l'humus parmi les rochers et dans les bruyères; sur la tourbe dans les marais au milieu des *Sphagnum*. — c. fr. (PC.) décembre - janvier.

f. **gemmipara** G. L. et N. Syn. hep. p. 109; HUSN. Hepaticol. gall. p. 36; Hep. G. nº 34.

C'est la forme de beaucoup la plus répandue.

On trouve aussi dans nos bruyères (Cherbourg, Sottevast, etc.) une autre forme, grêle, *purpurescente*, à feuilles supérieures ordinairement propagulifères: c'est la sous-variété *minor* Syn. hep. p. 109.

β. **laxa** G. L. et N. Syn. hep. p. 109.

RR. Valognes, dans les rochers au bord de la Gloire.

Dans cette variété, comme dans le type (α. *conferta* Syn. hep.) les feuilles supérieures portent ou non des granulations.

γ. **porphyroleuca** (NEES) HUSN. Hepaticol. gall. p. 36; — *J. porphyroleuca* NEES; G. L. et N. Syn. hep. p. 109; DUM. Hep. Eur. p. 77; LINDB. Musc. scand. p. 7.

Cette dernière plante n'offre aucun caractère de quelque stabilité. J'ai trouvé plusieurs spécimens, à Sottevast et à Bricquebec, qui se rapportaient aussi bien que possible à la diagnose de Nees; mais, dans la même touffe, d'autres brins qui ne différaient nullement de *J. ventricosa* type.

J. intermedia LINDENB.; G. L. et N. Syn. hep. p. 116 (excl. var. γ.); DUM. Hep. Eur. p. 76; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 802; HUSN. Hepaticol. gall. p. 37.

PC. Sur la terre dans les landes et bruyères: Beaumont-Hague, vallon de Herquemoulin (avec *Calypogea ericetorum*); le Mesnil-au-Val. — c. fr. octobre - novembre et février - mars.

J. bicrenata Lindenb. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 115 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 801 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 37 ; Hep. G. nº 71.

AC. Sur la terre nue dans les landes et bruyères : Cherbourg, le Roule ; landes de la Hague ; le Mesnil-au-Val ; landes de Lessay, etc. — c. fr. automne (oct.) et printemps (mars-avril).

f. propagulifera mihi in herb. — Feuilles supérieures chargées de granulations.

Cette forme est AC., surtout à l'automne.

J. incisa Schrad. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 118 ; Dum. Hep. Eur. p. 80 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 805 ; Moore, on Ir. Hep. p. 653 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 39 ; Hep. G. nºs 72 et 73 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 25 ; Lindb. Musc. scand. p. 7.

RR. Dans une touffe de *Dicranum Bonjeani* : le Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux, 2 juin 1884. — Stérile.

J. attenuata Lindenb. ; Dum. Hep. Eur. p. 71 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 40 ; Hep. G. nº 9 ! ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 24 ; — *J. barbata* var. *attenuata* G. L. et N. Syn. hep. p. 122 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 806 ; — *J. gracilis* Schleich. ; Lindb. Musc. scand. p. 7.

C. parmi les rochers de grès : Cherbourg, Tourlaville, Digosville, le Mesnil-au-Val, Martinvast, Sideville, Sottevast, Brix, Bricquebec, Valognes ; Mortain (Husnot !), etc.

BLEPHAROZIEÆ Lindb.

TRICHOLEA Dum.

T. tomentella Dum. Hep. Eur. p. 111 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 43 ; — *Trichocolea tomentella* Nees ;

G. L. et N. Syn. hep. p. 237 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 828 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 60 ; Hep. G. n° 14 ; LINDB. Musc. scand. p. 5 ; — *Jungermannia tomentella* EHRH.

PC. Sur la terre dans les lieux boisés humides, spécialement au bord des ruisseaux : la Glacerie ; le Mesnil-au-Val ; Teurthéville-Bocage, bois de Barnavast ; le Theil, bois du Coudray ; Sottevast. — Stérile.

LEPIDOZIEÆ LINDB.

LEPIDOZIA DUM.

L. reptans DUM. Rev. Jung. p. 19 ; Hep. Eur. p. 109 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 205 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 824 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 58 ; Hep. G. n° 13 ; LINDB. Musc. scand. p. 3 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 34 ; — *Jungermannia reptans* L.

C. Sur la terre dans les bruyères et parmi les rochers de grès. — Stérile.

L. pinnata DUM. Hep. Eur. p. 110 ; — *L. tumidula* TAYL. in G. L. et N. Syn. hep. p. 206 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 825 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 58 ; Hep. G. n° 43 ; — *L. cupressina* LINDB. β. *tumidula* CARRINGT. Ir. hep. *in* Trans. bot. soc. Edinb. VII, p. 453 ; pl. XI, fig. 7 ! — *Jungermannia reptans* β. *pinnata* HOOK.

R. Sur les rochers de grès : la Glacerie, environs de l'église ; le Mesnil-au-Val, coteau des Ecocheux. — Stérile.

L. setacea MITT. ; LINDB. Hep. in Hibern. lectæ, p. 498 Musc. scand. p. 3, n° 41 ; CARRING. Ir. hep. p. 453 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 35 ; — *Blepharostoma setacea*

DUM. Rev. Jung. p. 18 ; Hep. eur. p. 95 ; MOORE, on Ir. hep. p. 637 ; *Jungermannia setacea* WEB. ; G.L. et N. Syn. hep. p. 144 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 812 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 45.

AC. Sur la tourbe dans les bruyères et les marais, sur l'humus parmi les rochers : Cherbourg, la Glacerie, le Mesnil-au-Val, Sainte-Croix-Hague, Vauville, Digulleville, Sottevast, Brix, Bricquebec, Valognes, marais de Gorges, landes de Lessay ; Mortain (de Brébisson et Husnot !) etc. — c. fr. octobre-novembre.

β. **sertularioides** (HÜBN.) G. L. et N. Syn. hep. p. 145 ; DUM. Hep. Eur. p. 95 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 46 ; Hep. G. n° 113.

AC. Dans les tourbières : parmi les Sphaignes, dans les touffes de *Leucobryum glaucum* et autres mousses.

γ. **Schultzii** (HÜBN.) G. L. et N. Syn. hep. p. 145 ; DUM. Hep. Eur. p. 95 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 46 ; Hep. G. n° 39.

AC. Dans les lieux relativement plus secs sur la terre nue des bruyères et parmi les rochers.

Ces deux variétés sont de simples formes dues à la station.

BAZZANIA BENN. et GRAY ; CARRINGT.

B. trilobata BENN. et GR. ; LINDB. Hepat. in Hib. lectæ, p. 499 ; Musc. scand. p. 3 ; MOORE on Ir. Hep. p. 622 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 35 ; — *Pleuroschisma trilobatum* DUM. Syll. Jung. p. 70 ; Rev. Jung. p. 20 ; Hep. Eur. p. 103 ; — *Mastigobryum trilobatum* NEES ; G. L. et N. Syn. hep. p. 231 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 824 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 59 ; Hep. G. n° 83.

AC. Sur la terre et parmi les rochers de grès : Cherbourg, le Roule ; Tourlaville, le Tronquet et la Glacerie ; le Mesnil-au-Val ; Sideville, bois du Mont-du-Roc ; Sottevast ; Brix ; Bricquebec, la grosse Roche ; Valognes, vallée de la Gloire ; Mortain (de Brébisson et Husnot !). — Stérile.

ODONTOSCHISMA Dum.

O. sphagni Dum. Rev. Jung. p. 19 ; Hep. Eur. p. 108 ; Lindb. Hepat. in Hib. p. 500 ; Musc. scand. p. 3 ; Moore, On Ir. Hep. p. 623 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 31 ; — *Sphagnœcetis communis* Nees in G. L. et N. Syn. hep. p. 148 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 814 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 50 ; Hep. G. nº 41.

AC. Dans les bruyères tourbeuses et les marais, au milieu des Sphaignes et des touffes de *Leucobryum glaucum*: Vauville, vallon de Clairefontaine ; Digulleville, lande de Raumarais ; le Mesnil-au-Val ; Digosville ; Sottevast ; marais de Gorges ; landes de Lessay ; Mortain (Husnot !). — Stérile.

CEPHALOZIA Dum. ; Lindb.

C. Francisci Dum. Rev. Jung. p. 18 ; Hep. Eur. p.88; Lindb. Musc. scand. p. 3 ; Moore, On Ir. Hep. p. 624 ; — *Jungermannia Francisci* Hook. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 133 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 42.

RR. Sur la terre tourbeuse : Vauville, vallon de Clairefontaine, 19 octobre 1884, c. fr. — Vu une seule fois, en très petite quantité.

C. divaricata Dum. Hep. Eur. p. 89 ; Moore, On Ir. Hep. p. 624 ; — *Jungermannia divaricata* Sm. Engl. bot. ; Husn. Hepaticol. gall. p. 42 ; — *J. Starkii* Nees ; G. L. et N. Syn. hep. p. 134 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 807.

C. Sur la terre, dans les landes et les bruyères, et parmi les rochers. — c. fr. février - avril.

f. propagulifera NEES *in* G. L. et N. Syn. hep. p. 135.

Forme commune, surtout à l'automne (oct. - nov.)

β. byssacea (Roth); — *C. byssacea* DUM. Rev. Jung. p. 18; Hep. Eur. p. 90; C. MASSAL. Rep. epat. ital. p. 30; MOORE, On Ir. Hep. p. 625; — *Jungermannia byssacea* ROTH; — *J. divaricata* NEES; G. L. et N. Syn. hep. p. 135; — *J. divaricata* var. *byssacea* HUSN. Hepaticol. gall. p. 43; Hep. G. n° 36.

Variété fréquente, plus répandue même que le type. — Mêmes stations, même époque de fructification.

Cette variété offre également une forme propagulifère (γ. *globulifera* G. L. et N. Syn. hep. p. 156).

C. bicuspidata DUM. Rev. Jung. p. 18; Hep. Eur. p. 91; LINDB. Hepat. in Hibern. p. 501; MOORE, On Ir. Hep. p. 626; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 29; — *Jungermannia bicuspidata* L.; G. L. et N. Syn. hep. p. 138; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 809; HUSN. Hepaticol. gall. p. 43; Hep. G. n° 37.

CC. Sur la terre sèche ou mouillée: talus des chemins creux, landes et bruyères, tourbières, etc. — Fructifie abondamment en octobre - novembre et surtout au printemps (février - mai).

Cette espèce offre d'assez nombreuses variations, mais faciles à ramener au type.

C. connivens CARRINGT. et PEARS. Brit. Hep. n° 117; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 29; MOORE, On Ir. Hep. p. 626; — *Jungermannia connivens* DICKS.; G. L. et N. Syn. hep. p. 141; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 810;

Husn. Hepaticol. gall. p. 44 ; Hep. G. n° 38 ; — *Blepharostoma connivens* Dum. Rev. Jung. p. 18 ; Hep. Eur. p. 96.

AC. Sur la terre, parmi les rochers, dans les bruyères tourbeuses et les marais ; le plus souvent dans les marais, au milieu des Sphaignes et autres mousses qu'elle enlace : Cherbourg, le Roule ; la Glacerie ; le Mesnil-au-Val ; Martinvast ; Sideville, bois du Mont-du-Roc ; Vauville, vallon de Clairefontaine ; Sottevast ; Brix ; Sauxmesnil, parc du château de l'Ermitage ; Valognes, vallée de la Gloire ; Tamerville, parc du château de Chiffrevast ; Mortain (de Brébisson). — c. fr. mai.

f. propagulifera mihi in herb. — Tiges terminées par des amas de granulations arrondies ou ovoïdes.

R. Vauville, vallon de Clairefontaine, sur la tourbe.

C. Turneri Lindb. Journ. Linn. Soc. XIII, p. 191 ; Hepat. in Hibern. p. 502 ; Moore, On Ir. Hep. p. 628 ; — *Jungermannia Turneri* Hook. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 145 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 811 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 45 ; — *Anthelia Turneri* Dum. Rev. Jung. p. 18 ; Hep. Eur. p. 99.

R. Sur la terre dans les bois, les landes et les bruyères : Octeville, bois de la Prévalerie ; Beaumont-Hague ; Saint-Germain-le-Gaillard. — Stérile.

f. propagulifera mihi in herb. — Tiges terminées par un amas de granulations. — Saint-Germain-le-Gaillard.

Cette jolie espèce est d'une taille tellement exiguë qu'elle passe facilement inaperçue. Elle est fort distincte et ne peut être confondue qu'avec *C. dentata* (Raddi) Lindb., qui en diffère seulement par la présence d'amphigastres (*Cfr.* C. Massal. Epat. Alp. penn. p. 336, tabl. XI, fig. 1, A-G.)

LOPHOCOLEA Dum.

L. bidentata Dum. Rev. Jung. p. 17 ; Hep. Eur. p. 83 ; Lindb. Hepat. in Hibern. p. 503 ; Musc. scand. p. 4 ; Moore, On Ir. Hep. p. 628 ; — *L. Hookeriana* Nees ; G. L. et N. Syn. hep. p. 161 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 816 ; Husn. Hepaticol gall. p. 52 ; Hep. G. n° 158 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 32 ; — *Jungermannia bidentata* L.

AR. Sur les pierres et les parois des murs dans les lieux ombragés et humides : Octeville ; Urville-Hague, ferme de Durécu ; Sottevast, bords de la Douve. D'après M. Husnot (loc. cit.) le d^{r} Lebel aurait aussi trouvé cette plante à la Falaise près Saint-Lô. — c. fr. février - avril et en novembre.

L. lateralis Dum. Hep. Eur. p. 84 ; — *L. bidentata* Nees ; G. L. et N. Syn. hep. p. 149 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 814 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 51 ; Hep. G. n° 42.

CC. A peu près partout, sur la terre, parmi les mousses, sur les écorces, dans les haies et les bois. — c. fr. mars-avril ; c. flor. octobre.

L. heterophylla Dum. Rev. Jung. p. 17 ; Hep. Eur. p. 86 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 164 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 817 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 53 ; Hep. G. n° 80 ; Moore, On Ir. Hep. p. 628 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 32 ; — *Jungermannia heterophylla* Schrad.

PC. Sur la terre et les racines dans les haies, parmi les rochers : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Auderville, le Rozel. — c. fr. février - avril.

CHILOSCYPHUS Corda (nom. emend.) ; Dum.

Ch. polyanthos Corda ; Dum. Syll. Jung. p. 67 ; Hep. Eur. p. 101 ; Lindb. Musc. scand. p. 4 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 33 ; Moore, On Ir. Hep. p. 630 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 188 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 819 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 54 ; Hep. G. nº 11 ; — *Jungermannia polyanthos* L.

C. Sur la terre humide, dans les prés, les bois et les marécages. — c. fr. janv. - avril.

β. rivularis Nees ; Husn. Hepaticol. gall. p. 54 ; Hep. G. nº 12 ; — *Jungermannia polyanthos* var. β. *rivularis* Lindenb.

Sur les pierres inondées dans les ruisseaux. — Variété beaucoup plus commune que le type.

γ. pallescens Husn. Hepaticol. gall. p. 54 ; Hep. G. nº 10 ; — *Ch. pallescens* Dum. Syll. Jung. p. 67 ; Hep. Eur. p. 102 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 187 ; — *Ch. viticulosus* Lindb. Hep. in Hib. p. 505 ; Musc. scand. p. 4.

R. Sur la terre humide dans les bois : Sideville, bois du Mont-du-Roc ; la Glacerie. — c. fr. mars - avril.

SACCOGYNEÆ Lindb.

SACCOGYNA Dum.

S. viticulosa Dum. Comm. bot. p. 113 ; Hep. Eur. p. 117 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 194 ; Lindb. Hep. in Hib. p. 509 ; Moore, On Ir. Hep. p. 633 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 55 ; Hep. G. nº 115 ; — *Jungermannia viticulosa* L.

PC. Sur la terre des talus, spécialement dans les chemins creux, et parmi les rochers : Tourlaville, Octeville, Martinvast, Sottevast, Maupertus, Fermanville, Gréville. — Stérile.

CALYPOGEA Raddi (nom. emend.).

C. ericetorum Raddi ; Dum. Hep. Eur. p. 114 ; Philib. Rev. bryol. 1882, p. 49, et 1883, p. 1 ! — *Gongylanthus ericetorum* Nees Syn. hep. p. 196.

R. Sur la terre dans les landes et bruyères du littoral : Beaumont-Hague, vallon de Herquemoulin, à la limite de Herqueville (AC.); Saint-Germain-le-Gaillard, lande de Cadar. — Stérile.

Cette plante, que, en l'absence d'organes de fructification, j'avais d'abord désignée sous le nom de *Jungermannia alicularia* (Herbor. env. Cherb. *in* Bull. Soc. Linn. Norm. 3e sér. 8e vol. p. 371) a été exactement identifiée par M. Philibert. Il faut lire (*in* op. cit.) le remarquable article que le savant bryologue a écrit au sujet de cette espèce, connue en France seulement aux environs de Cannes (Alpes-Maritimes) et de Cherbourg.

KANTIA Benn. et Gray ; Carringt.

K. trichomanis B. et G. ; Carringt. Gray's Arr. hep. *in* Trans. bot. Soc. Edinb. X, p. 309 ; Lindb. Hep. in Hib. p. 508 ; Musc. scand. p. 4 ; Moore, On Ir. Hep. p. 632 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 42 ; — *Calypogeia trichomanis* Corda ; G. L. et N. Syn. hep. p. 198 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 822 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 56 ; Hep. G. n° 81 ; — *Cincinnulus trichomanis* Dum. Comm. bot. p. 113 ; Hep. Eur. p. 115 ; — *Jungermannia trichomanis* Dicks. ; — *Mnium trichomanis* Dill. ; L.

CC. Sur la terre des talus, et dans tous les endroits frais ou ombragés.— c. fr. (RR.) mars - avril.

f. propagulifera ; — var. *propagulifera* Husn. Hepaticol. gall. p. 57. — Forme très commune.

Cette plante offre, suivant les conditions où elle se développe, des différences assez étendues qui ont porté un certain nombre d'hépaticologues à la subdiviser en plusieurs espèces. Mais les différences tirées de la forme des feuilles et des amphigastres ne peuvent avoir aucune valeur spécifique, attendu que la forme de ces organes varie considérablement parfois sur une même tige. — (*Cfr.* de Bergevin *in* Bull. Soc. Amis Sc. nat. Rouen, 1888, 1er Sem. p. 85).

β. **fissa** Husn. Hepaticol. gall. p. 57 ; — *Calypogeia fissa* Raddi.

AC. Sur la terre et sur le bois pourrissant, dans les lieux ombragés.

γ. **sprengelii** (Nees) ; — *Jungermannia Sprengelii* Mart. ; — *Cincinnulus Sprengelii* Dum. Hep. Eur. p. 116 ; — *Calypogeia trichomanis* var. *Sprengelii* Husn. Hepaticol. gall. p. 57 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 823.

AC. — C'est la forme des tourbières; elle se rencontre au milieu des touffes de *Sphagnum* et autres mousses des marais.

FRULLANIEÆ Lindb.

FRULLANIA Raddi.

F. dilatata Dum. Rev. Jung. p. 13 ; Hep. Eur. p. 27 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 415 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 837 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 68 ; Hep. G. n° 18 ; — *Jungermannia dilatata* L.

CC. Sur les troncs d'arbres, les pierres et les rochers. — Fructifie abondamment : automne et printemps.

β. **anomala** mihi in herb. — Forme assez robuste ou robuste, verdâtre ou brunâtre, à lobes postérieurs des feuilles en capuchon seulement dans les parties inférieure et moyenne des tiges et des rameaux ; supérieurement les lobules sont *oblongs-lancéolés*, à bords recourbés, plus ou moins pointus au sommet, la pointe parfois défléchie.

AR. Sur des rochers siliceux : Omonville-la-Petite ; falaises de Saint-Jean-le-Thomas.

F. fragilifolia TAYL. in G. L. et N. Syn. hep. p. 437 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 69 ; MOORE, On Ir. Hep. p. 609 ; DUM. Hep. Eur. p. 28 ; L. CORBIÈRE, in HUSN. Hep. G. nº 164 ; — *Jungermannia fragilifolia* TAYL. in Trans. bot. Soc. Edinb. II (1843) p. 45 !

PC. Sur les rochers siliceux : Cherbourg, le Roule ; Octeville, la Fauconnière ; Tourlaville, le Tronquet et la Glacerie ; Sideville, la Roche ; Hardinvast, rochers de la Motterie ; Brix, Mont à la Kaine ; Digosville, près le fort ; le Mesnil-au-Val, les Ecocheux ; Urville-Hague ; Gréville, environs de Landemer ; Omonville-la-Petite ; Herqueville, etc. — c. per.

F. fragilifolia est ordinairement d'un brun rougeâtre foncé passant au noir ; mais on trouve aussi des formes vertes dans les endroits ombragés. — La plante est, dans nos limites, à peu près exclusivement saxicole ; deux fois seulement je l'ai observé sur des tiges de *Ulex europaeus*.

Cette intéressante espèce devra se rencontrer en France sur d'autres points : elle est probablement négligée ou confondue avec les petites formes de *F. dilatata* ou de *F. tamarisci*. En particulier elle existe dans la Haute-Vienne ; car je l'ai distinguée dans le nº 67 des *Hepaticae Galliae*, au milieu du *Jungermannia Schraderi* publié par M. Lamy, avec l'indication « parmi des mousses sur un rocher voisin de l'étang de Gouillet près de Saint-Sylvestre (Haute-Vienne) ».

F. tamarisci DUM. Rev. Jung. p. 13 ; Hep. Eur. p. 28 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 438 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 838 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 69 ; Hep. G. nº 19 ; — *Jungermannia tamarisci* L.

C. Dans les bois et les bruyères, sur la terre, les souches, au pied des arbres et sur les rochers. — c. fr. egress. octobre.

β. microphylla Gott. ; Carringt. Ir. Hep. *in* Trans. bot. Soc. Edinb. VII, p. 457 !

Forme appliquée sur les rochers siliceux, comme *F. fragilifolia* ; d'un aspect aussi grêle et d'une teinte semblable.

AR. Gréville ; le Tronquet, près Cherbourg ; la Glacerie.

γ. atrovirens Carringt. in Trans. bot. Soc. Edinb. VII, p. 457.

Robuste ; tiges allongées ; feuilles elliptiques-ovales, *d'un brun-noir ardoisé* (of an indigo-green colour, Carr.), *vivement infléchies* au sommet, qui est *apiculé* dans la plupart des feuilles.

RR. Dans un ruisseau affluent de la Douve, sur des pierres submergées de temps à autre : Rauville-la-Bigot, vers la limite de Brix et de Sottevast, 12 mars 1885.

δ. heterophylla mihi in herb.

Taille moyenne ; tiges très rameuses en touffes denses, à rameaux courts, densément feuillés ; feuilles vertes ou à peine brunâtres, *la plupart dépourvues de ligne moniliforme* de cellules ; à lobe supérieur légèrement infléchi au sommet, arrondi ; à lobule inférieur *non sacciforme* au moins dans la moitié des cas, surtout à la base des rameaux, offrant alors la forme d'un demi-amphigastre plus ou moins aigu, à bords recourbés.

AR. Sur les pierres ou les rochers ombragés : environs de la Fauconnière, près Cherbourg ; le Mesnil-au-Val.

Cette var. répond assez bien à la var. *robusta* Lindb. Hep. in Hib. p. 475 ; mais sa taille est loin d'égaler deux ou trois fois celle du type (« *duplo vel triplo major et robustior* » Lindb.). — Par ses feuilles, dont la plupart sont dépourvues de cette ligne si remarquable de cellules moniliformes, la var. *heterophylla* tend vers *F. germana* Tayl., qui pourrait exister aussi dans nos limites.

LEJEUNEA Lib. (nom. emend.)

L. calyptrifolia Dum. Comm. bot. p. 111 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 404 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 65 ; Lindb., Hep. in Hib. p. 477 ; Moore, On Ir. Hep. p. 611 ; L. Corbière in Husn. Hep. G. n° 162 ; — *Jungermannia calyptrifolia* Hook. ; — *Colura calyptrifolia* Dum. Hep. Eur. p. 17.

RR. Une seule station : Sottevast, coteau du Roquier, près la voie ferrée. Se rencontre sur les rochers de grès, sur les tiges de *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris* ; sur les frondes de *Pteris aquilina* et de *Blechnum spicant* ; sur *Hypnum cupressiforme*, *Scapania resupinata*, etc. — c. per. mars. — Découvert le 12 mars 1885.

L. hamatifolia Dum. Comm. bot. p. 111 ; Hep. Eur. p. 20 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 344 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 66 ; Hep. G. n° 117 ; Moore, On Ir. Hep. p. 611 ; Lindb. Hep. in Hib. p. 478 ; — *Jungermannia hamatifolia* Hook.

R. Sur les rochers de grès, sur les troncs d'arbres, et spécialement sur *Ulex europaeus* : Cherbourg, versant Nord du Roule ; Tourlaville, les parcs Bazan ; le Mesnil-au-Val, coteau des Ecocheux, au-dessous de la ferme ; Sottevast, coteau du Roquier. — c. fr. mars - avril.

L. inconspicua de Not. ; Dum. Hep. Eur. p. 18 ; Lindb. Hep. in Hib. p. 480 ; Moore, On Ir. Hep. p. 613 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 41 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 65.

C. Sur les troncs d'arbres et sur les rochers : Cherbourg, Octeville, Equeurdreville, Hainneville, Nouainville, Urville-Hague, Vauville, Teurthéville-Hague, Tréauville, Sauxmesnil,

le Mesnil-au-Val, Sottevast, Bricquebec, etc. — c. per. et c. fr. egress. (AC.) automne, hiver et printemps.

L. minutissima Dum. Comm. bot. p. 111 (1823); Hep. Eur. p. 19; Lindb. Hep. in Hib. p. 482; Moore, On Ir. Hep. p. 613; Husn. Hepaticol. gall. p. 66 et p. 97; — *L. ulicina* Tayl. in G. L. et N. Syn. hep. p. 387 (1845); — *Jungermannia minutissima* Sm.

C. Sur les rochers ombragés, les troncs d'arbres; sur *Ulex europaeus*, *Calluna vulgaris*; sur de vieilles frondes de *Hymenophyllum tunbridgense*, etc.: Cherbourg, Octeville, Tourlaville, le Mesnil-au-Val, Martinvast, Sideville, Sauxmesnil, Valognes, Brix, Bricquebec, etc. — c. fr.! Sottevast, 26 mars 1885.

L. serpyllifolia Lib.; Dum. Comm. bot. p. 111; Hep. Eur. p. 21; G. L. et N. Syn. hep. p. 374; Boul. Fl. crypt. Est, p. 835; Husn. Hepaticol. gall. p. 67; Hep. G. n° 87; Lindb. Hep. in Hib. p. 483; Moore, On Ir. hep. p. 614; — *Jungermannia serpyllifolia* Dicks.

CC. Sur les pierres, les rochers, la terre, les troncs d'arbres, sur diverses mousses et hépatiques, dans les lieux ombragés ou humides. — c. fr. (C.)

Cette espèce offre des formes très grêles ou plus ou moins robustes, des teintes allant du vert pâle à un jaune assez vif; les rameaux sont obtus ou atténués; les feuilles ont un lobe supérieur plus ou moins brièvement ovale-arrondi et un lobule marqué ou à peu près nul; les amphigastres sont plus ou moins larges, à sinus subaigu ou nettement arrondi. Mais toutes ces variations se lient les unes aux autres, de telle sorte qu'il est difficile d'établir des variétés ayant quelque constance. M. Lindberg a fait un *L. patens* (Hep. in Hib. p. 482) que j'ai peine à distinguer de *L. serpyllifolia*, même avec le dessin qui accompagne le travail de M. Moore (*in* Proceed. of the Roy. Ir. Acad. ser. 2, vol. 2, Sc. pl. 43). Plu-

sieurs de mes spécimens se rapportent bien à ce *L. patens*. Je pourrais aussi mentionner une forme très grêle, qui répond entièrement à la description de la variété suivante :

β. heterophylla CARRINGT. On Ir. hep. *in* Trans. bot. Soc. Edinb. VII, p. 456. — « Branches attenuate, micro- « phyllous ; lobule obsolete ; leaves plane, variously shaped, « distant ; chlorophyllose. » CARRINGT.

R. Sur des rochers ombragés, un peu humides : le Mesnil-au-Val, entre les Ecocheux et Lorion.

On trouve aussi çà et là, dans les endroits ombragés, une forme dont les feuilles ont les bords érodés par la production de granulations (ε. *gemmifera* G. L. et N. Syn. hep. p. 375).

RADULA DUM.

R. complanata DUM. Comm. bot. p. 112 ; Hep. Eur. p. 31 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 257 ; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 830 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 62 ; J. B. JACK, Die europ. Radula-Arten, p. 3 ; — *Jungermannia complanata* L.

CC. Sur les troncs et les racines d'arbres, les pierres des murs et les rochers. — c. fr. (C.) déc. - juin.

f. propagulifera G. L. et N. Syn. hep. p. 257 ; JACK, loc. cit. p. 10 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 38.

AC. Sur la terre, les pierres des murs, les rochers, les racines dans les haies. — Stérile.

PORELLA DILL. ; LINDB.

P. platyphylla LINDB. Acta Soc. Sc. Fenn. IX, p. 339 ; MOORE, On Ir. hep. p. 618 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 37 ; — *Madotheca platyphylla* DUM. Comm. bot. p. 111 ; Hep. Eur. p. 23 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 278 ;

BOUL. Fl. crypt. Est, p. 831; HUSN. Hepaticol. gall. p. 63; Hep. G. n° 17; — *Jungermannia platyphylla* L.

C. Sur les vieux murs, les rochers et les troncs d'arbres. — c. fr. (R.) décembre - janvier.

P. thuja LINDB. loc. cit. p. 337; MOORE, On Ir. hep. p. 618; C. MASSAL.! loc. cit. p. 37; — *Jungermannia thuja* DICKS.; — *Madotheca thuja* DUM. Comm. bot. p. 111; Hep. Eur. p. 24.

R. Sur des blocs de pierres et des rochers siliceux : falaises de Gréville, près de Landemer; Gouberville, environs de l'église, sur le granite. — Stérile.

Cette plante n'a pas encore été, je crois, signalée en France. Je l'ai récoltée aussi, en dehors de nos limites, sur les rochers au pied du château de Falaise (Calvados).

P. pinnata L.; LINDB. loc. cit. p. 344! — *Madotheca porella* NEES in HUSN. Hepaticol. gall. p. 64; Hep. G n° 47!

R. Sur les pierres mouillées, au milieu ou au bord des cours d'eau : Sottevast; Brix; Mortain (Brébisson, Chauvin!).

Il y a dans les auteurs une grande confusion au sujet des *Madotheca rivularis* et *M. porella* de G. L. et N. (Syn. hep. pp. 278 et 281). Je ne possède pas d'échantillons qui me permettent de me prononcer à ce sujet; mais il n'est pas douteux que la plante de notre région ne soit le *P. pinnata* Lindb., et non *P. dentata* LINDB. (*Madotheca rivularis* G. L. et N. Syn. hep. p. 278, n° 29, *fide* Lindb.). En effet, Lindberg termine ainsi son article sur *P. pinnata* (loc. cit. p. 345) : « *Omnina specimina nostra falsa* « *sunt, excepta tamen boreali-americana et quae ad* Mortain « *Normandiae a clar.* Brébisson *lecta sunt*».

FOSSOMBRONIEÆ.

FOSSOMBRONIA Raddi.

L'appareil végétatif, dans ce genre très naturel, ne fournit, à ma connaissance, aucun caractère qui permette de distinguer les espèces. En revanche, comme l'a très justement fait observer Lindberg (*Manipulus muscorum secundus,* in Not. Sällsk. pr. F. et Fl. Fenn. Förhandl. XIII, 1874, p. 380), les spores mûres offrent, pour chaque espèce, un aspect très particulier. C'est en s'appuyant sur ces différences, tirées des organes reproducteurs, que le savant professeur d'Helsingfors a établi la classification que je lui emprunte ci-après. Il est absolument indispensable pour la détermination de ces plantes de posséder des capsules en bon état de maturité ; ce qui, du reste, est facile, car tous les *Fossombronia* fructifient abondamment du 15 mars au 15 avril ou de la mi-septembre à la mi-novembre. Dans l'espoir de faciliter l'étude de ce genre encore mal connu en France, j'ai, à l'exemple de Lindberg, figuré d'après nature les spores de chacune des espèces que j'ai observées, et de plus (d'après le dessin de Lindberg) *F. incurva,* étranger à notre région, mais qui pourrait se rencontrer quelque part en France.

a. Sporæ foveolatæ vel reticulatæ.

F. angulosa Raddi ; Lindb. Man. Musc. sec. p. 383, tab. I, fig. 3 ! C. Massal. et Carest. Nuov. Giorn. bot. ital. XIV, p. 248, tab. XIV, f. 2, n° 3 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 44 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 839 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 71 ; L. Corbière in Husn. Hep.G.n° 166, in Soc.bot.Rochel.exsicc. n° 2545 et in Soc. Dauph. exsicc. n° 5700.

Dioïque. Deux fois plus robuste que toutes les autres espèces; vient en gazons denses, confluents, indéterminés. Spores arrondies,

très distinctes, diamétre 35-38 μ, profondément alvéolées ; alvéoles grandes, peu nombreuses, sensiblement hexagonales, bordées d'une large membrane qui fait paraître le contour ailé. Elatères longs et étroits, à 2 ou 3 spires. — Fig. 1.

AC. Dans le nord du département, sur la terre sèche, talus des haies et des chemins, exposition sud : Cherbourg, Octeville, Nouainville, Hainneville, Querqueville, Urville-Hague, Gréville, Sainte-Croix-Hague, Digulleville, Omonville-la-Petite, Martinvast, Sideville, Acqueville, les Pieux, Saint-Germain-le-Gaillard, Sottevast, Tourlaville, Digosville, etc. — c. fr. mars-avril.

Cette belle espèce, signalée seulement, jusqu'à ce jour, au voisinage de la mer, se rencontre aussi dans l'intérieur. J'en possède un spécimen provenant de Moulin-Bondon, Aveyron (leg. abbé Hy.)

F. Dumortieri Lindb.! loc. cit. tab. I, fig. 2; C. Massal. et Carest. loc. cit. p. 248, tab. XIV, fig. 2, nº 2 ; — *F. foveolata* Lindb. loc. cit. p. 382 ; — *F. angulosa* var. *Dumortieri* Husn. Hepaticol. gall. p. 71.

Hétéroïque (paroïque et synoïque). Taille de *F. pusilla*. Spores arrondies, diam. 40-42 μ, aussi régulièrement alvéolées que dans *F. angulosa*, mais alvéoles plus petites et beaucoup plus nombreuses, bordées d'une membrane peu élevée ; contour des spores non ailé, simplement denté par la saillie peu marquée des cloisons. Elatères assez courts et étroits, à 2 (rarement 3) spires. — Fig. 2.

R. Sur la tourbe dans les marais : marais de Doville près Saint-Sauveur-le-Vicomte ; marais de Gorges. — c. fr. sept.-novembre.

J'ai aussi en compagnie de mon ami M. Thériot, trouvé cette plante dans une bruyère tourbeuse à Yvré-l'Evêque, près du Mans (Sarthe) le 24 septembre 1888. — M. l'abbé Hy vient de m'en

communiquer très obligeamment un spécimen récolté par lui à Chaumont (Maine-et-Loire). Il n'est donc pas douteux que cette espèce, que j'ai le premier signalée en France (1), ne se rencontre sur d'autres points.

F. incurva Lindb. op. cit. p. 381, tab. I, fig. 1, — se distingue par son inflorescence dioïque, ses spores deux fois plus petites que dans les autres espèces européennes (env. 20 μ), densément alvéolées ; alvéoles très petites, 24-30μ, à contour sensiblement arrondi, ni ailé ni denté; élatères courts et un peu épaissis, à 2 spires (rarement 1 ou 3). — Signalé en Finlande par Lindberg ; inconnu ailleurs. — Fig. 3 (d'après le dessin de Lindberg, op. cit.)

b. Sporæ echinato-squamosæ vel verrucosæ.

F. cæspitiformis de Not. ex Lindb. ! op. cit. p. 385, tab. I, fig. 4 ; C. Massal. et Carest. op. cit. p. 249, tab. 4, fig. 2, n° 4 ; C. Massal. Rep. epat. it. p. 44 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 70; Hep. G. n° 118 (leg. Trabut)!; L. Corbière, Mouss. et Hep. env. Blida *in* Rev. de bot. VII, p. 154.

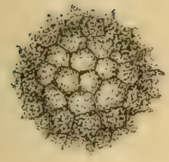
Hétéroïque. Taille de *F. pusilla*. Spores très distinctes, d'un brun noir, à peu près opaques, arrondies, hérissées de lamelles nombreuses, allongées, libres entre elles, étroitement rectangulaires, plus ou moins rétuses au sommet; diam. 45-50 μ. Elatères longs et étroits, à 2 (rarement 3) spires.— Fig. 4.

RR. Sur la terre, talus des haies et des chemins : Octeville, près du rocher de la Fauconnière ; Maupertus. — c. fr. mars.

(1) Bull. Soc. Linn. de Norm. 4e sér. vol. 1, p. 297.

Mém. Soc. sc. nat. et math. Cherbourg, t. XXVI.

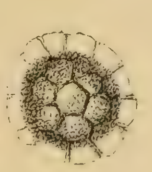
FOSSOMBRONIA.



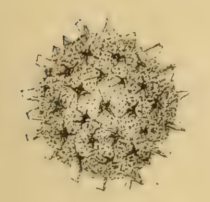
2. Dumortieri.



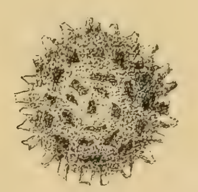
3. incurva.



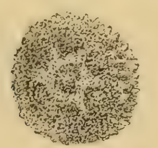
1. angulosa.



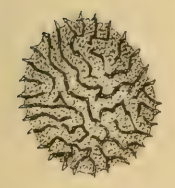
5. Husnoti.



4. cæspitiformis.



6. verrucosa.



8. cristata.



7. pusilla.

L. Corbière del. et lith.

Imp. L. Dupont fils aîné. — Cherbourg.

F. Husnoti L. Corb.

Hétéroïque. Appareil végétatif comme dans *F. pusilla.* Spores vaguement et très incomplètement anastomosées, pourvues de lamelles élevées *seulement à l'intersection des cloisons alvéolaires*; en sorte que le contour est hérissé de longues dents subrectangulaires, semblables à celles de *F. caespitiformis*, tandis que la surface semble couverte de mèches ou d'étoiles irrégulières noirâtres; diam. des spores, env. 40 μ. Elatères à 3 ou 4 spires.—Fig. 5.

RR. Sur la terre d'un talus : Maupertus, près Cherbourg. — c. fr. mars.

Je possède cette même espèce des environs de Blida, Algérie (leg. H. Gay).

Je la dédie à mon ami M. T. Husnot, dont les publications ont tant contribué à répandre en France le goût des études bryologiques.

F. verrucosa Lindb. loc. cit. p. 386.

Hétéroïque. Appareil végétatif semblable à celui de *F. pusilla.* Spores couvertes de grosses *verrues papilleuses* rapprochées; les papilles ont la forme de *pointes coniques*, un peu obtuses, très denses, peu saillantes, mais cependant bien visibles sur le contour, qu'elles rendent irrégulièrement crénelé; diam. des spores, 35-38 μ. Elatères relativement gros et courts, épaissis, obtus, à 3-5 spires. — Fig. 6.

RR. Sur la terre sèche, talus d'une haie, exposition Sud : Octeville, bord d'un petit chemin, près de la Fauconnière, 3 avril 1887 (c. fr.)

Bien que je n'aie pu voir aucun spécimen original de l'espèce établie par Lindberg sur des échantillons récoltés par le colonel Paris à Blida et à Mouzaïaville (Algérie), — la mort du savant bryologue étant survenue presque au moment même où je venais de lui écrire à ce sujet — je crois qu'il y a bien identité entre ma plante et celle d'Algérie. Le nom que lui a imposé Lindberg lui

convient parfaitement, et sa description (1) répond entièrement à la mienne.— La présence à Cherbourg d'une plante algérienne n'a rien d'extraordinaire, puisque nous possédons déjà les *F. caespitiformis* et *angulosa*, qui se rencontrent également aux environs d'Alger; sans compter *Calypogea ericetorum*, *Bryum Donianum* et beaucoup d'autres espèces méridionales qui témoignent surabondamment de la douceur de notre climat.

c. SPORÆ CRISTATÆ.

F. pusilla (DILL. ; L.) DUM. *ex* LINDB. loc. cit. p. 386, tab. I, fig. 5 ; C. MASSAL. et CAREST. loc. cit. p. 249, tab. XIV, fig. 2, n° 5 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 44.

Hétéroïque. Vit par groupes isolés, peu étendus. Spores arrondies, pourvues de crêtes flexueuses, parallèles ou sensiblement rayonnantes, 16-24, assez élevées, inégales, subrameuses, formant rarement quelques (0-3) anastomoses ; diamètre, 40-45 µ. Elatères à 2 ou 3 spires. — Fig. 7.

PC. Sur la terre des talus ou des murs, et aussi dans les landes et bruyères : Cherbourg, Octeville, Equeurdreville, Sainte-Croix-Hague, Beaumont-Hague, Herqueville, Jobourg, Au-

(1) « F. verrucosa LINDB. — *Heteroica*, mitius oscillariaceo-« fœtens, cæspitosa ; *folia* et *colesula* ut in præcedente specie « (*F. caespitif.*) ; spiræ annulares endothecii hyalini valde « incompletæ, luteo-brunneæ ; *elateres* breves et crassissimi, « hyalini, quatuor vel tres, raro quinque vel duas spiras luteo-« brunneas includentes ; *spori* 0,04^{mm}., brunnei, tetrahedro-« globosi, sat depressi, densissime verrucosi, verrucis asperulis, « circuitu irregularibus, rotundis-sublinearibus, humillimis, ut « sat difficile observentur et spori se squamosos esse assimilent». — LINDB. Man. musc. sec. p. 386. — Cette description n'est accompagnée d'aucun dessin, contrairement à ce qui a lieu pour les autres espèces : sans doute parce que Lindberg ne soupçonnait pas que cette espèce dût se rencontrer en Europe.

derville, les Pieux, Saint-Germain-le-Gaillard, le Rozel, etc. — c. fr. février - avril.

β. **ochrospora** LINDB. ! loc. cit. p. 387 ; L. CORB. in HUSN. Hep. G. n° 165.

« *Spirae* annulares endothecii vulgo minus completæ, luteæ ut « et eadem elaterum : *spori* brunneolo-lutei, cristis in ambitu « basilari spori paucioribus (12-20), altioribus, tenuioribus, acutio- « ribus meliusque undulatis. » LINDB.

Mêmes stations et mêmes habitats que le type. Semble plus commun. — c. fr. mars - avril.

γ. **decipiens** L. CORB.

Spores pourvues de crêtes flexueuses, peu nombreuses (16-20), plus élevées que dans le type et dans la var. β., faisant paraître le *contour des spores bordé d'une aile membraneuse*, à peu près comme dans *F. angulosa*. Mais la surface des spores n'est pas réticulée comme dans cette dernière espèce.

R. Sur la terre des talus, exposition Sud : Octeville, environs de la Fauconnière ; Equeurdreville, près le hameau Guerry. — c. fr. févr. - avril.

Je possede également cette curieuse variété de Chemiré, Sarthe, (leg. Thériot), et de Cannes, Alpes-Maritimes (leg. Philibert).

Sous ce nom de *Fossombronia pusilla* sont ordinairement confondues toutes nos espèces, sauf peut-être *F. angulosa*. Le véritable *F. pusilla* ne semble pas commun, à en juger par les échantillons qui m'ont été communiqués. L'espèce qui est de beaucoup la plus répandue en France, et probablement aussi dans toute l'Europe (au moins centrale et septentrionale), est *F. cristata* LINDB.

F. cristata LINDB. ! loc. cit. p. 388, tab. I, fig. 6 ; C. MASSAL. et CAREST. loc. cit. p. 249, tab. XIV, fig. 2, n° 6 ; C. MASSAL. Rep. epat. it. p. 45.

Hétéroïque. Vit par petits groupes comme l'espèce précédente, dont il a l'appareil végétatif ; peut-être un peu moins robuste.

Spores plus ou moins arrondies, couvertes de crêtes nombreuses, très denses, sinueuses, comme parallèles, subrameuses, formant très rarement quelques anastomoses ; contour denté par la saillie des crêtes (28-36) ; diam. des spores, 40-45 μ. Elatères courts et un peu épaissis, à 2 (rarement 3) spires. — Fig. 8.

AC. Sur la terre humide, dans les fossés, les landes, les bruyères, au bord des pièces d'eau : la Glaceric, Nouainville, Martinvast, les Pieux, landes de Saint-Remy et de Lessay, etc. — c. fr. sept. - novembre, rarement mars - avril.

C'est à cette espèce (et non à *F. pusilla*) que se rapporte l'échantillon que je possède des *Hepaticae Galliae* de M. Husnot, nº 20.

DILÆNEÆ Dum.

DILÆNA Dum.

D. Lyelli Dum. Comm. bot. p. 114 ; Hep. Eur. p. 137; Husn. Hepaticol. gall. p. 72 ; Hep. G. nº 167 ! C. Massal. Rep. epat. it. p. 45.

RR. Sur la terre tourbeuse d'une lande : Bretteville-en-Saire, près Cherbourg. — c. flor. septembre. Je n'ai pas encore trouvé cette plante en fructification.

BLASIEÆ Dum.

BLASIA Mich. ; L.

B. pusilla L. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 491 ; Dum. Hep. Eur. p. 135 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 842 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 74 ; Hep. G. nº 168 ; C. Massal. op. cit. p. 45.

RR. Pentes argileuses et ruisselantes des falaises de Gréville. — c. fr. février.

En novembre ou décembre, cette plante offre au même lieu des frondes chargées à la face supérieure, vers le sommet, d'ampoules gemmifères.

PELLIEÆ Dum.

PELLIA Raddi.

P. epiphylla Corda ; G. L. et N. Syn. hep. p. 488 ; Dum. Hep. Eur. p. 145 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 841 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 73 ; Hep. G. nº 21 ; — *Jungermannia epiphylla* L. ; — *Marsilia epiphylla* Lindb. Musc. scand. p. 10.

C. Sur la terre humide et ombragée, talus des chemins creux, bords des cours d'eau et des mares, rochers ruisselants, parties mouillées des falaises, etc. — c. fr. (C.) févr. - avril. Inflor. paroïque.

β. **undulata** Nees ; Husn. Hepaticol. gall. p. 74 ; Hep. G. nº 22 !

R. « Autour des sources dans les bois : Mortain » (Husn. !)

P. calycina Nees ; G. L. et N. Syn. hep. p. 490 ; Dum. Hep. Eur. p. 145 ; Boul. loc. cit. p. 841 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 74 ; Hep. G. nº 23 ; — *Marsilia endiviæfolia* Lindb. Musc. scand. p. 10.

AC. Lieux humides, principalement dans les bruyères tourbeuses et les marais : falaises de Gréville ; Digulleville, lande de Raumarais ; Vauville, vallon de Clairefontaine ; Mesnil-au-Val, sources de la Saire ; Sideville ; Couville, etc. — c. flor. septembre ; c. fr. (AR.) avril. — Inflor. dioïque.

METZGERIEÆ Syn. hep.

METZGERIA Raddi.

M. furcata Dum. ; Lindb. ! Monogr. Metzgeriæ, p. 35, fig. 8 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 845 (p. p.) ; Husn. Hepaticol. gall. p. 77 (p. p.) ; — *Jungermannia furcata* L.

CC. Sur les arbres, les pierres, les rochers. — Inflor. dioïque. — c. fr. (AR.) printemps et automne.

β. **fruticulosa** Lindb. loc. cit. p. 40; C. Massal. loc. cit. p. 47 ; — *Metzgeria violacea* Dum. Rev. Jung. p. 26 ; — *M. furcata* β. *violacea* Dum. Hep. Eur. p. 139; Husn. Hepaticol. gall. p. 77 ; — *Riccia fruticulosa* Dicks. sec. Lindb. loc. cit.

AR. Sur un tronc : Rauville-la-Bigot ; sur des pierres exondées dans le lit d'un ruisseau : Tonneville. — Stérile.

Forme *propagulifère*, remarquable par la teinte bleuâtre que prennent les frondes *après la dessiccation* : à l'état frais, la plante est d'un vert plus ou moins jaunâtre, comme dans le type.

M. conjugata Lindb. loc. cit. p. 29, fig. 6 ; Husn. Hep. G. n°s 92 et 144 ; C. Massal. loc. cit. p. 47.

C. mais facilement confondu avec l'espèce précédente, dont il se distingue surtout par son inflorescence autoïque. — Mêmes stations. — Je n'ai pas encore trouvé cette espèce c. fr.

RICCARDIEÆ Lindb.

RICCARDIA Benn. et Gray.

R. pinguis B. et Gr. ; Lindb. Hep. in Hibern. *in* Act. Soc. sc. Fenn. X, p. 514 ; Moore, On Ir. Hep. p. 668; C. Massal. Rep. epat. it. p. 48 ; — *Aneura pinguis* Dum. Comm. bot. p. 115 ; Hep. eur. p. 143 ; G. L. et N. Syn. hep. p. 493 ; Boul. Fl. crypt. Est, p. 843 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 75 ; — *Jungermannia pinguis* L.

C. Lieux humides : marais, bruyères tourbeuses, bords des cours d'eau. — c. fr. (AC.) mars - avril. — c. flor. (dioïque) déc. - janv.

Les frondes sont très variables : larges parfois de près d'un centimètre ou seulement de 2 à 3 millimètres, presque simples ou très rameuses, à bords entiers ou denticulés, épaisses ou relativement minces, à surface lisse ou crispée. Toutes ces variations de l'appareil végétatif nous ont paru peu constantes et sans grand intérêt.

R. latifrons LINDB. loc. cit. p. 513 ; MOORE, loc. cit. p. 668 ; C. MASSAL. ! loc. cit. p. 49.

«*Autoïca*, rarissime paroica, major, pellucida ; caulis longus et latus, dissolutus in ramos latos, cervicorniformes, plus minusve oblongo-cuneatos, obtusissimos et emarginatos, plano-convexos, vix unquam gonidia antice gerentes ; cellulæ magnæ, oblongo-rhombeæ, haud incrassatæ ; bracteæ perichætiales paucæ, calyptra magna et minus verrucosa, andrœcium anguste oblongum, fere semper ad latus perichaetii affixum». — Lindberg.

R. Sur la terre sèche dans les haies : Cherbourg, derrière l'hôpital de la marine ; Martinvast, près l'église. — Fructifie abondamment : avril.

R. multifida B. et Gr. ; LINDB. loc. cit. p. 511 ; MOORE, loc. cit. p. 667 ; C. MASSAL. loc. cit. p. 49 ; — *Aneura multifida* DUM. Comm. bot. p. 115 ; Hep. Eur. p. 141 ; BOUL. loc. cit. p. 844 ; HUSN. Hepaticol. gall. p. 76 ; Hep. G. n° 91 ; — *Jungermannia multifida* L.

C. Sur la terre mouillée des talus ; dans les bois et dans les marais. — c. fr. (AC.) mars - avril.

β. ambrosioides NEES ; G. L. et N. Syn. hep. p. 497 ; C. MASSAL. loc. cit. p. 49.

Diffère du type (α. major NEES loc. cit.) par ses frondes à divisions plus étroites, plus allongées et aiguës. — AC. dans le nord du département.

R. pinnatifida; — *Aneura pinnatifida* DUM. Rev. Jung. p. 26; Hep. Eur. p. 142; BOUL. loc. cit. p. 844, et *in* HUSN. Hep. G. nº 90! ; HUSN. loc. cit. p. 76.

AC. Dans les marais, et spécialement dans les petits ruisseaux des bois, sur les pierres complètement inondées; dans cette dernière station, les frondes sont souvent épaissies, comme crustacées : Nouainville, bois du Mont-du-Roc; la Glacerie ; le Mesnil-au-Val, marais des Ecocheux ; Fermanville, anse du Brick ; Sottevast ; marais de Gorges, etc. — c. coles. (RR.) octobre.

Je suis loin d'être édifié sur la valeur spécifique de cette plante ; elle n'est peut-être qu'une variété de *R. multifida*. Il se pourrait aussi qu'elle ne différât point de *Aneura sinuata* Dum., que je connais seulement par la description de l'auteur.

SPHÆROCARPEÆ LINDB.

SPHÆROCARPUS MICH.

S. terrestris SM.; DUM. Hep. Eur. p. 164; BOUL. Fl. crypt. Est, p. 856; HUSN. Hepaticol. gall. p. 88; Hep. G. nº 148; — *S. Michelii* BELL.; G. L. et N. Syn. hep. p. 595.

AC. dans le nord du département, sur la terre nue des jardins et des champs, le revêtement terreux des murs, les talus des haies et des chemins : Cherbourg, Octeville, Tourlaville, Réthôville, Vrasville, Fermanville, Carneville, Hainneville, Urville-Hague, les Pieux, etc. — c. fr. février-mars.

B. MARCHANTIACEÆ Lindb.

MARCHANTIEÆ Lindb.

LUNULARIA Mich.

L. cruciata Dum. Comm. bot. p. 116; Lindb. Hep. in Hib. lectæ, p. 470; Moore, On Ir. Hep. p. 604; — *L. vulgaris* Mich.; Boul. Fl. crypt. Est, p. 847; Husn. Hepaticol. gall. p. 78; Hep. G. nº 120; — *L. Dillenii* Le Jolis, Mém. Soc. sc. nat. Cherb. I, p. 191; Dum. Hep. Eur. p. 148; — *Marchantia cruciata* L.

CC. Sur la terre nue des jardins et des champs, les talus des haies, le bord des chemins, les vieux murs; fréquent dans les pots de fleurs. — c. fr. (RR.) septembre. — Dioïque !

CONOCEPHALUS Neck.; Dum.

C. conicus Dum. Comm. bot. p. 115; Hep. Eur. p. 155; Moore, On Ir. Hep. p. 601; — *Fegatella conica* Corda; G. L. et N. Syn. hep. p. 546; Boul. Fl. crypt. Est, p. 850; Husn. Hepaticol. gall. p. 81; Hep. G. nº 24; — *Hepatica conica* Lindb. Musc. scand. p. 1; — *Marchantia conica* L.

C. Dans les lieux humides, sur la terre, les pierres, les murs. — c. fr. (AC.) mars-avril; c. flor. mai.

ASTERELLA Pal. Beauv.

A. hemisphærica P. Beauv. (1810); Dum. Hep. Eur. p. 154; Moore, On Ir. hep. p. 603; — *Reboulia hemisphærica* Raddi (1818); Boul. Fl. crypt. Est, p. 851; Husn. Hepaticol. gall. p. 81; Hep. G. nº 25; — *Marchantia hemisphærica* L.

C. Sur la terre dans les haies, les talus des chemins ombragés. — c. fr. (C.) avril.

MARCHANTIA L.

M. polymorpha L.; Boul. Fl.crypt. Est, p. 848; Husn. Hepaticol. gall. p. 78; Hep. G. n° 48.

R. Sur la terre dans les marais et autres endroits humides: Octeville, vallée de la Divette (Le Jolis!); Tonneville, bords de l'étang. — c. fr. août.

β. **domestica** G. L. et N. Syn. hep. p. 523; Husn. Hep. G. n° 145.

R. Sur les pavés d'une cour humide: Cherbourg. — c. fr. août.

TARGIONIEÆ Lindb.

TARGIONIA Mich.

T. hypophylla L.; Dum. Hep. Eur. p. 162; Husn. Hepaticol. gall. p. 85; Hep. G. n° 49; — *T. Michelii* Corda; Boul. Fl. crypt. Est, p. 854.

C. Sur les vieux murs, particulièrement dans la région du littoral; quelquefois aussi sur les rochers. — Fructifie abondamment: février - mars; même jusqu'en juin, dans les endroits bien ombragés.

RICCIEÆ Lindb.

RICCIA Mich.

R. glauca L.; G. L. et N. Syn. hep. p. 599; Boul. Fl. crypt. Est, p. 858; Husn. Hepaticol. gall. p. 90; Hep. G. n° 149.

Sur la terre des champs, des murs, des talus, etc. — c. fr. hiver et printemps.

α. **major** Lindbnb.; G. L. et N. Syn. hep. p. 599; Husn. loc. cit. p. 90. — AC.

β. minor Lindenb. ; G. L. et N. loc. cit. p. 599; Husn. loc. cit. p. 90. — C.

γ. minima Lindenb. ; G. L. et N. loc. cit. p. 599; Husn. loc. cit. p. 90. — AC.

R. bifurca Hoffm. ; G. L. et N. Syn. hep. p. 600 ; Boul. loc. cit. p. 858 ; Husn. loc. cit. p. 91 ; Hep. G. n° 123.

AR. Sur la terre humide ou ombragée : Octeville, environs de la Fauconnière ; Nacqueville ; les Pieux ; landes de Lessay. — c. fr. mars - juin.

R. crystallina L. ; G. L. et. N. Syn. hep. p. 607 ; Boul. loc. cit. p. 861 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 93 ; Hep. G. n° 98.

RR. Sur les parois d'une ornière, dans les dunes de Surville, vers la limite des cultures, 8 sept. 1888.

C. ANTHOCEROTACEÆ Lindb.

ANTHOCEROTEÆ Lindb.

ANTHOCEROS Mich.

A. lævis L.; Boul. Fl. crypt. Est, p. 855 ; Husn. Hepaticol. gall. p. 85 ; Hep. G. n° 50.

C. Sur la terre humide ou au moins ombragée, spécialement dans les chemins creux. — c. fr. avril - septembre.

A. punctatus Boul. loc. cit. p. 855 ; Husn. loc. cit. p. 84; Hep. G. n° 147.

C. Même station que l'espèce précédente. — c. fr. mai-novembre.

Les Muscinées qui croissent dans le département de la Manche comprennent, d'après nos connaissances actuelles, un total de 377 espèces, et d'assez nombreuses variétés dont plusieurs sont considérées comme espèces par certains auteurs. Ce total se répartit ainsi : Sphaignes, 12 espèces ; Mousses, 280 ; Hépatiques, 85.

ERRATA ET ADDENDA.

Page 208, ligne 9. — « **Sphagnum acutifolium** ι. Corbieri CARDOT in litt. ».. ajoutez :

Touffes courtes, compactes, d'un brun jaunâtre, rappelant par la teinte la var. *fuscum* Schimp. Rameaux très denses, courts, subobtus ; feuilles caulinaires nombreuses, arrondies denticulées au sommet, un peu cucullées, poreuses et fibrillées dans toute leur longueur, largement marginées vers la base ; feuilles raméales à pointe courte faiblement dentée, très poreuses et fibrillées dans toute leur longueur.

P. 530, l. 8, au lieu de « *homomallam* », lisez « *homomallum* ».

P. 232, l. 21, au lieu de « *F. littoralis* », lisez « *P. littoralis* ».

P. 236, l. 20, après la description de δ. asperula CORB., ajoutez :

RR. Sur la terre : falaises de Gréville et du Rozel ; les Pieux, anse de Sciotot, sur un mur terreux du littoral.

P. 240, l. 12, au lieu de « Muscol. gall. p. 23 », lisez « Muscol. gall. p. 83, t. 23 ».

P. 240, l. 25, au lieu de « Mortain (Husnot?) lisez « Mortain (Husnot!) ».

P. 241, l. 21, au lieu de « Muscol. gall. p. 99, t. 25 », lisez « Muscol. gall. p. 99, t. 27 ».

P. 246, l. 23, au lieu de « **C. unguiculata** » lisez « **B. unguiculata** ».

P. 246, l. 24, au lieu de « Muscol. gall. p. 105 » lisez « Muscol. gall. p. 104 ».

P. 246, l. 26, au lieu de « Brit. Moss-Fl. p. 271 » lisez « Brit. moss-Fl. p. 274 ».

P. 246, l. 29, au lieu de « **B. mucronota** » lisez « **B. mucronata** ».

P. 269, l. 16, au lieu de « Sauxemsnil » lisez « Sauxmesnil ».

P. 352, l. 8, au lieu de « 24-30 μ », lisez « 24-30 ».

P. 354. — Note additionnelle relative à **Fossombronia verrucosa** LIND. :

Lindberg identifie (*in loc. cit.*) son *Fossombronia verrucosa* au n° 439 des exsiccata Gott. et Rabenh. Hep. eur. — A ce sujet, je dois faire observer qu'ayant examiné deux exemplaires de ce n° 439, qui m'ont été très obligeamment communiqués par leurs possesseurs, MM. Le Jolis et Husnot, j'ai constaté que l'échantillon de M. Le Jolis est bien *F. caespitiformis* de Not. ex Lindb. ! (nom sous lequel il est publié), et que celui de M. Husnot est absolument identique aux spécimens français et algériens nommés par moi *F. Husnoti*. Dans l'un et l'autre cas, les spores ne répondent nullement à la description que Lindberg a donnée du *F. verrucosa*, et particulièrement à ces mots : « *densissime verrucosi, verrucis asperulis* ». On ne doit donc citer ce n° 439 qu'avec beaucoup de réserves, puisqu'il renferme évidemment plusieurs espèces différentes, et que, si j'en juge d'après mon examen personnel, le véritable *F. verrucosa* doit y être représenté en minorité. — Ce mélange, dans une récolte quelque peu considérable, de plusieurs espèces de *Fossombronia* n'a rien de très surprenant : car toutes viennent habituellement dans les mêmes stations, côte à côte, souvent pêle-mêle, et — à part *F. angulosa* — ne peuvent être distinguées, même par un œil exercé, ni à la simple vue ni à la loupe.

TABLE DES GENRES

Obs. — Les caractères en *italique* s'appliquent à des synonymes.

OUVRAGES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ

Janv. 1887 à Juin 1889.

---

§ 1er. — *Ouvrages donnés par le Gouvernement.*

Ministère de l'Instruction publique. — Revue des travaux scientifiques, VI (8-12), VII (1-12), VIII (1-9). 1885-87. 8°. — Journal des Savants, 1887, 1888, 1889 (Janv. à Juin). 4°. — Collection des anciens Alchimistes grecs, livr. 1-4. 1887-88. 4°. — Expéditions scientifiques du *Travailleur* et du *Talisman*, pendant les années 1880-1883. Poissons, 1888. 4°.

Ministère de la Marine. — Revue maritime et coloniale, XCII-CI. 1887-89. 8°. — Table alphabétique et analytique des matières contenues dans les 40 volumes de la Revue maritime et coloniale de 1879 à 1888. 8°. — Mission scientifique du Cap-Horn, 1882-1883. I. Histoire du voyage; III, 1. Magnétisme terrestre; IV. Géologie; V. Botanique; VI. Zoologie: Insectes, Arachnides, Bryozoaires. 1887-89. 4°.

Ministère du Commerce. — Annales du Commerce extérieur, 1887, 1888, 1889 (1-6). 8°.

§ 2e — *Publications des Sociétés correspondantes.*

France.

Abbeville. *Société d'Émulation.* — Bulletin des procès-verbaux, 1886-87. 8°. — Mémoires, 3e série, IV, 1881-86. 8°.

Agen. *Société d'agriculture, sciences et arts.* — Recueil des travaux, 2e série, X. 1887. 8°.

Alger. *Société des sciences physiques, naturelles et climatologiques.* — Bulletin, XXIII-XXV. 1886-88. 8°.

Amiens. *Société Linnéenne du Nord de la France.* — Bulletin mensuel, nos 151 à 198. 1885-88. 8°.

ANGERS. *Société académique de Maine-et-Loire.* — Mémoires, XXXVII. 1886. 8°.

ANGERS. *Société d'études scientifiques.* — Bulletin, XV-XVII. 1885-87. 8°.

ANGERS. *Société d'horticulture de Maine-et-Loire.* — Annales, 1886 (3-4), 1887 (3-4). 8°.

ANNECY. *Société florimontane.* — Revue Savoisienne, XXVIII, XXIX, XXX (1-7). 1887-89. 8°.

AUTUN. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, I. 1888. 8°.

AUXERRE. *Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne.* — Bulletin, XL (2), XLI (1-2), XLII (1-2). 1886-88. 8°.

AVRANCHES. *Société d'archéologie, de littérature, sciences et arts.* — Mémoires, VIII, 1887. 8°. — Revue de l'Avranchin, III (4-7), IV (1, 2, 4, 5). 1887-89. 8°.

BESANÇON. *Société d'émulation du Doubs.* — Mémoires, 5e série, X. 1885 ; 6e série, I, II. 1886-87. 8°.

BONE. *Académie d'Hippone.* — Bulletin, XXII (1-4). 1887-88. — Comptes rendus, 23, 24. 1887-88. 8°.

BORDEAUX *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Actes, 3e série, XLVII, XLVIII. 1885-86. 8°.

BORDEAUX. *Société Linnéenne.* — Actes, XXXIX, XL, XLI. 1885-87. 8°.

BORDEAUX. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Mémoires, 3e série, III (1-2). 1886-87. 8°. — Observations pluviométriques et thermométriques, 1886, 1887. 8°.

BREST. *Société académique.* — Bulletin, I-VI, VIII, IX, XII, XIII. 1859-88. 8°.

CAEN. *Académie des sciences, arts et belles-lettres.* — Mémoires, 1887-88. 8°.

CAEN. *Société Linnéenne de Normandie.* — Bulletin, 4e série, I. 1886-87. 8°.

CHALONS-SUR-MARNE *Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne.* — Mémoires, 1885-86, 1886-87. 8°.

CHAMBÉRY. *Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.* — 3e série, XII ; 4e série, I. 1887. — Documents, VI. 1886. 8°.

CHERBOURG. *Société d'horticulture.* — Bulletin, nos 17-20. 1885-88. 8°.

CLERMONT-FERRAND. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, XVII, XVIII. 1885-86. 8°. — Bulletin

historique et scientifique de l'Auvergne, 1886 (6), 1887 (1-4). 8°.

DAX. *Société de Borda.* — Bulletin, XI (4), XII (1-4), XIII (1-4), XIV (1-2). 1886-89. 8°.

DIJON. *Académie.* — Mémoires, 3e série, IX, X. 1885-87. 8°.

GUÉRET. *Société des sciences naturelles et archéologiques de la Creuse.* — Mémoires, 2e série, II (1-2). 1887-88. 8°.

LA ROCHELLE. *Académie. Section des sciences naturelles.* — Annales, XXIII-XIV. 1886-87. 8°.

LE HAVRE. *Société des sciences et arts agricoles et horticoles.* — Bulletin, nos 37-40. 1886-87. 8°.

LE HAVRE. *Société géologique de Normandie.* — Bulletin, IX, XI. 1882-85. 8°.

LYON. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, Classe des Sciences, XXVIII. 1886. 8°.

LYON. *Société d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles.* — Annales, 5e série, IX. 1886. 8°.

LYON. *Société botanique.* — Annales, XIII. 1885. 8°. — Bulletin 1886 (3-4), 1887 (1-4), 1888 (1-4). 8°.

MACON. *Académie.* — Annales, 2e série, VI. 1888. 8°.

MARSEILLE. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, 1885-87. 8°.

MARSEILLE. *Société de statistique.* — Répertoire des travaux, XLI (2-3). 1887-88. — Compte rendu, 1886-87. 8°.

MONTBÉLIARD. *Société d'émulation.* — Mémoires, 3e série, XVIII, XIX. 1887-88. 8°. — Compte rendu général des travaux de la Société scientifique et médicale de Montbéliard, depuis sa fondation en mai 1850 jusqu'à sa transformation en Société d'émulation. 1852. 8°. — Compte rendu. 1854. 8°.

MONTPELLIER. *Académie des sciences et lettres.* — Mémoires de la section des sciences, XI (1). 1886. — Mémoires de la section des lettres, VIII (1-3). 1886-89. 4°.

NANCY. *Académie de Stanislas.* — Mémoires, 5e série, IV, V. 1886-87. 8°. — Mémoires de la Société Royale des sciences, lettres et arts. 1844, 1845, 1849. 8°. — Tables alphabétiques des matières et des noms d'auteurs contenus dans les trois premières séries des Mémoires 1750 à 1866. 1870. 8°.

NANCY. *Société des sciences.* — Bulletin, 2e série, VIII (20), IX (21-22). 1886-88. 8°. — Bulletin des séances, 1889 (1). 8°.

NANTES. *Société académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure.* — Annales, 6e série, VII (1-2), VIII, IX (1-2). 1886-88. 8o.

NICE. *Société des lettres, sciences et arts.* — Annales, IV-VII, XI. 1877-87. 8o.

NIMES. *Société d'étude des sciences naturelles.* — Bulletin, XIV-XVI. 1886-87. 8o.

ORLÉANS. *Société d'agriculture, sciences, belles-lettres et arts.* — Mémoires, XXVI (3-4), XXVII (1-4), XXVIII (1-4). 1886-88. 8o.

PARIS. *Académie des sciences.* — Comptes rendus hebdomadaires des séances, C-CIII. 1885-86. 4o.

PARIS. *Académie de médecine.* — Mémoires, XXXI (1), XXXIII (1-2), XXXIV (1-2), XXXV (1-2), 1875-87. 4o. — Rapport sur les vaccinations pratiquées en France, 1868, 1869, 1871, 1877-87. 8o. — Rapport annuel de la Commission permanente de l'hygiène de l'enfance, I-XX. 1872-88. 8o.

PARIS. *Association française pour l'avancement des sciences.* — Comptes-rendus, 1885 (1-2), 1886 (1-2), 1887 (1-2), 1888 (1-2). 8o.

PARIS. *Association scientifique de France.* — Bulletin hebdomadaire, XIV (nos 350-366). 1887. 8o.

PARIS. *Ecole polytechnique.* — Journal de l'Ecole polytechnique, cahiers nos LVI-LVIII. 1886-89. 4o.

PARIS. Feuille des jeunes naturalistes, nos 195-224. 1887-89. 4o.

PARIS. *Observatoire.* — Mémoires, XVIII. 1885. 4o.

PARIS. Revue scientifique, XXXIX-XLIII. 1887-89. 4o.

PARIS. *Société d'acclimatation.* — Bulletin, 4e série, IV, V. 1887-88. 8o. — Revue des sciences naturelles appliquées, 1889 (nos 1-12). 8o.

PARIS. *Société d'anthropologie.* — Bulletin, 3e série, IX (4), X (1-4), XI (1-4), XII (1). 1886-89. 8o. — Mémoires, 2e série, III (3-4), IV (1). 1888-89. 8o.

PARIS. *Société de biologie.* — Comptes rendus des séances et Mémoires, 3e série, III, IV, V. 1886-88. 8o.

PARIS. *Société botanique de France.* — Bulletin, XXXIII (C.-R. 6 ; sess. extr. ; rev. bibl. E) ; XXXIV (C.-R. 1-8 ; sess. extr. (2) ; rev. bibl. A-E ; sess. crypt. 1887) ; XXXV (C.-R. 1-5 ; sess. extr. ; rev. bibl. A-D) ; XXXVI (C.-R. 1-2 ; rev. bibl. A). 1886-89. 8o.

PARIS. *Société chimique.* — Bulletin, XXI-XXIV ; XXXII-L. 1874-88. 8°.

PARIS. *Société de géographie.* — Bulletin, 7e série, VII (4), VIII (1-4), IX (1-4). 1886-88. — Comptes rendus des séances, 1886 (18-19), 1887 (1-16), 1888 (1-17), 1889 (1-11). 8°.

PARIS. *Société centrale d'horticulture de France.* — Journal, 3e série, VIII (11-12), IX (1-12), X (1-12), XI (1-4). 1886-89. 8°.

PARIS. *Société Linnéenne.* — Bulletin nos 70-92, 95-97. 1886-89. 8°.

PARIS. *Société philomathique.* — Bulletin, 7e série, X, XI, XII. 1885-88. 8°.

PARIS. *Société de secours des amis des sciences.* — Comptes-rendus, 1888. 8°.

PARIS. *Société zoologique.* — Bulletin, XI (5-6), XII (1-6), XIII (1-10), XIV (1-5). 1886-89. — Mémoires, I (1-3). 8°.

ROCHEFORT. *Société de géographie.* — Bulletin, VI (3-4), VII-IX, X (1-2), 1885-89. — Annuaire, 1887, 1888. 8°.

ROUEN. *Académie des sciences, belles-lettres et arts.* — Précis analytique des travaux. 1886, 1887. 8°.

ROUEN. *Société des amis des sciences naturelles.* — Bulletin, XXII (2), XXIII (1-2), XXIV (1-2), 1886-89. 8°.

SAINT-LO. *Société d'agriculture, d'archéologie et d'histoire naturelle.* — Notices, mémoires et documents, VII, VIII. 1887. 8°.

SAINT-QUENTIN. *Société académique.* — Mémoires, 4e série, VII. 1885. 8°.

TOULOUSE. *Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres.* — Mémoires, 8e série, VIII, IX, X. 1886-88. 8°.

TOULOUSE. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, XX (2-4), XXI, XXII. 1886-88. 8°.

TOULOUSE. *Société des sciences physiques et naturelles.* — Bulletin, V (2), VI, VII. 1881-87. 8°.

TROYES. *Société académique.* — Mémoires, 3e série, XXIII, XXIV, XXV. 1886-88. 8°.

VALOGNES. *Société archéologique, artistique, littéraire et scientifique.* — Mémoires, IV. 1886. 8°.

VANNES. *Société polymathique du Morbihan.* — Bulletin, 1886, 1887. 8°.

VITRY-LE-FRANÇAIS. *Société des sciences et arts.* — XIII. 1883-84. 8°.

Iles Britanniques

ABERDEEN. *Société d'histoire naturelle.* — Transactions of the natural history Society, 1878, 1885. 8°.

BELFAST. *Société d'histoire naturelle.* — Report and Proceedings of the natural history and philosophical Society, 1886-87, 1887-88. 8°.

CAMBRIDGE. *Société scientifique.* — Transactions of the Cambridge Philosophical Society, XIV (2-3). 1887. 4°. — Proceedings. V (6), VI (1-5). 1886-89. 8°.

DUBLIN. *Académie Royale d'Irlande.* — The Transactions of the Royal Irish Academy, XXIV (1), XXVI (17), XXVII (6-8), XXVIII (14-25), XXIX (1-5). 1860-88. 4°. — Proceedings, 2e série ; Polite literature and antiquities, II (5-8) ; Science, III (2), IV (1-5) ; 3e série, I (1). 1884-88. 8°. — Cunningham Memoirs, II-IV. 1886-87. 4°. — List of the Papers published in the Transactions, Cunningham Memoirs and Irish manuscript series, between the years 1786 and 1886. 4°.

DUBLIN. *Société Royale.* — The scientific Transactions of the Royal Dublin Society, nouv. série, III (11-14), IV (1-5). 1886-89. 4°. — The Scientific Proceedings, nouv. série, V (3-8), VI (1-6). 1886-89. 8°.

EDIMBOURG. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society, XII (2), XIII (1-2), XIV (1). 1884-87. 8°.

EDIMBOURG. *Société Royale de physique.* — Proceedings of the Royal Physical Society, IX (2-3). 1887-88. 8°.

EDIMBOURG. — *Société Botanique.* — Transactions and proceedings of the Botanical Society, XVI (3), XVII (1). 1886-87. 8°.

GLASGOW. *Société d'histoire naturelle.* — Proceedings and Transactions of the natural history Society, nouv. série, I (3), II (1). 1885-87. 8°.

GREENWICH *Observatoire Royal.* — Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations made at the Royal Observatory, Greenwich, 1884, 1885, 1886. 4°.

LIVERPOOL. *Société littéraire et scientifique.* — Proceedings of the Literary and Philosophical Society of Liverpool, XXXIX, XL, 1885-86. 8°.

LONDRES. *Société Royale.* — Proceedings of the Royal Society, XLI (248-250), XLII (251-257), XLIII (258-265), XLIV (266-272), XLV (273-279). 1887-89. 8°.

LONDRES. *Société Royale astronomique.* — Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, XLVII (2-9), XLVIII (1-9), XLIX (1-7). 1887-89. 8°.

LONDRES. *Société royale de microscopie.*—Journal of the Royal Microscopical Society, 1887 (1-6), 1888 (1-6), 1889 (1-3). 8°.

LONDRES. *Société Linnéenne.* — The Journal of the Linnean Society: Zoology, XIX (109-115), XX (116-121), XXI (126-132), XXII (136-140). — Botany, XXI (138-140), XXII (141-149), XXIII (150-157), XXIV (158-164), XXV (165-170), XXVI (173). 1885-89. 8°. — Proceedings, 1883-87. 8°. — List of the Linnean Society, 1886, 1887, 1889. 8°. — General Index to the first twenty volumes of the Journal (Botany) and the botanical portion of the Proceedings, Nov. 1838 to June 1886. 8°.

LONDRES. *Institut des Ingénieurs civils.* — Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, LXXXVII-XCV. 1886-89. 8°. — Charter, By-Laws and Regulations, and List of Members, 1887. 8°.

MANCHESTER. *Société littéraire et scientifique.* — Memoirs of the Manchester literary and philosophical Society, 3e série, VIII, V; 1884-87. 8°. — Proceedings, XXIII-XXVI. 1884-87. 8°.

Belgique

BRUXELLES. *Académie Royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.* — Bulletins, 3e série, IX-XII. 1885-86. 8°. — Annuaire, 1886, 1887. 16°. — Notices biographiques et bibliographiques concernant les membres, les correspondants et les associés. 1886. 8°. — Catalogue des livres de la Bibliothèque, 2e partie, fasc. 1-2. 1883-87. 8°.

BRUXELLES. *Observatoire Royal.* — Annales météorologiques, II. 1885. — Annales astronomiques, V (3), VI. 1885-87. 4°. — Annuaire, LII-LV. 1885-88. 16°. — Bibliographie générale de l'Astronomie, I (1). 1887. 8°.

BRUXELLES. *Société Royale de botanique de Belgique.* — Bulletin, XXI, XXV (2), XXVI (1-2), XXVII. 1882-88. 8°.

BRUXELLES. *Société entomologique de Belgique.* — Annales, XXX, XXXI. 1886-87. 8°. — Table générale des Annales I-XXX. 1887. 8°.

BRUXELLES. *Société malacologique de Belgique.* — Annales, XXI, XXII. 1886-87. 8°. — Procès-verbaux, août 1886 à juin 1888. 8°.

BRUXELLES. *Société belge de microscopie.* — Annales, XI, 1884-85. 8°. — Procès-verbaux, XIII (2-11), XIV (1-10), XV (1-7). 1886-89. 8°.

LIÈGE. *Société géologique de Belgique.* — Annales, XIII (1-2), XV (2-3). 1887-88. 8°. — Procès-verbal de l'assemblée générale du 21 novembre 1886. 8°.

LIÈGE. *Société Royale des sciences.* — Mémoires, 2e série, IV, VII, VIII, XIV, XV. 1874-88. 8°.

MONS. *Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.* — Mémoires et publications, 4e série, IX, X ; 5e série, I. 1887-89. 8e.

Pays-Bas.

AMSTERDAM. *Académie Royale des Sciences.* — Verhandelingen der Koninglijke Akademie van Wettenschappen, XXV, XXVI. 1887-88. 4°. — Verslagen en Mededeelingen, Afdeeling Natuurkunde, 3e série, II-IV. 1886-88. 8°; Afdeeling Letterkunde, 3e série, III, IV. 1887. 8°. — Jaarboek, 1885, 1886, 1887. 8°.

AMSTERDAM. *Société de mathématiques.* — Nieuw Archief voor Wiskunde, XIII (1-2), XIV (1), XV (2). 1886-88. 8°. — Wiskundige opgaveu met de oplossingen, III (3, 5-6,) IV (1). 1887-89. 8°.

AMSTERDAM. *Société Royale zoologique.* — Bydragen tot de Dierkunde, XIV, XV, XVI, Feest-Nummer, 1887-88. 4°.

BOIS-LE-DUC. *Société des arts et sciences.* — Handelingen van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant, 1886-88. 8°. — Werken, II-III. 1887-88. 8°.

DELFT. *Ecole polytechnique.* — Annales, II (3-4), III (1-4). 1886-88. 4°.

GRONINGUE. *Société des sciences naturelles.* — Verslag van het Natuurkundig Genootschap te Groningen, LXXXVI, LXXXVII. 1886-87. 8°.

HARLEM. *Société Hollandaise des sciences.* — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, XXI (2-5), XXII (1-5), XXIII (1-4). 1887-89. 8°.

HARLEM. *Société pour le progrès de l'Industrie.* — Tydschrift uitgegeven door de Nederlandsch Maatschappy ter bevordering van Nyverheid, L (1-12), LI (1-12), LII (1-3). 1887-89. 8°. — Afdeeling Kolonial Museum, I (1-3). 1889. 8°. — Kolonial Museum-Beschrivende Catalogue, IV. — Voortbrengselen van Nederlandsch West-Indië. 8°. — Gesteenten en Mineralien van Nederlandsch Oost-Indië. 1888. 16°.

HARLEM. *Musée Teyler.* — Archives du Musée Teyler, 2e série, III (1-2). 1887-88. 8°. — Catalogue de la bibliothèque, livr, 5-8. 1886-88. 8°.

LEIDE. — Flora Batava, XVII (265-271), XVIII (272-280). 1886-88. f°.

LUXEMBOURG. *Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg.* — Section des sciences naturelles, Observations météorologiques, III, IV. 1887. 8°

MIDDELBOURG. *Société des sciences de la Zélande.* — Archief. Vroegere en latere mededeelingen voornamelyk in betrekking tot Zeeland, VI (3). 1888. 8°.

NYMÈGUE. *Société néerlandaise de botanique.* — Nederlandsch kruidkundig Archief. Verslagen en mededeelingen der Nederlandsche botanische Vereeniging. 3e série, V (1-2). 1887-88. 8°.

UTRECHT. *Société provinciale des arts et des sciences.* — Verslag van het verhandelde in de algemeene Vergadering van het Provinciaal Utrechtst Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, 1886-88. 8°. — Aanteekeningen van het verhandelde in de Sectie-Vergaderingen, ter gelegenheid van de algemeene Vergadering. 1886-1888. 8°.

UTRECHT. *Institut Royal météorologique néerlandais.* — Nederlandsch meteorologisch Jaarboek, XXVII (2), XXXVIII, XXXIX. 1878-87. 4°.

Danemark.

COPENHAGUE. *Académie Royale des Sciences.* — Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, 6e série. Naturvidenskabelig och mathematisk afdeling, II (8-11), III (2, 4), IV (1-8). 1885-88. 4°. — Oversigt over det Kongelige

Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, 1885 (3), 1886 (1-3), 1887 (1-3), 1888 (1-3). 8°.

COPENHAGUE. *Société botanique.* — Botanisk Tidsskrift, XVI (1-4), XVII (1-2). 1887-88. 8°. — Meddelelser, II (1, 2, 4). 1887-88. 8°.

COPENHAGUE. *Société d'histoire naturelle.* — Videnskabelige Meddelelser fra Naturhistorisk Forening i Kjöbenhavn, 4e série, VI-IX. 1884-88.

Suède et Norvège.

CHRISTIANIA. *Université.* — Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, XXVIII (2-4), XXIX (1-4), XXX (1-4). 1883-86. 8°.

DRONTHEIM. *Société Royale des Naturalistes norvégiens.* — Det Kongelige Norske Videnskabers Selkabs Skrifter, 1885-87. 8°.

LUND. *Université.* — Acta Universitatis Lundensis. Lunds Universitets Ars-skrift ; Mathematik och Naturvetenskap, XXII, XXIII, XXIV. 1887-88. 4°.

TROMSÖ. *Museum.* — Tromsö Museums Aarshefter, VIII-XI. 1885-88. 8°. — Aarsberetning. 1879-81, 1884-87. 8°.

UPSAL. *Société Royale des sciences.* — Nova acta regiæ Societatis scientiarum Upsaliensis. 3e série, XIII (2). 1887. 4°.

UPSAL. *Observatoire.* — Bulletin météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université d'Upsal. XVIII-XX. 1886-88. 4°.

Russie.

DORPAT. *Société des naturalistes.* — Sitzungsberichte der Dorpater Naturforscher Gesellschaft, VI (2), VII (2), VIII (1-2). 1882-87. 8°. — Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, 1re série, IX (1-4) ; 2e série, VIII (4), X (2). 1882-87. 8°. — Schriften, II-IV. 1887. 8°.

EKATERINBOURG. *Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles.* — Bulletin, X (1). 1887. 4°

HELSINGFORS. *Société finlandaise des sciences.* — Acta Societatis scientiarum fennicæ, XIV, XV. 1885-88. 4°. — Öfversigt af Finska Vetenskaps Societetens förhandlingar, XXVI-XXIX. 1883-87. 8°. — Bidrag till Kännedom af

Finlands Natur och Folk, XXXIX-XLVII. 1884-88. 8°. — Observations publiées par l'Institut météorologique central, I (1-2). 1886. 4°. — Finska Vetenskaps-Societeten 1838-1888, dess Organisation och Verksamhet. 1888. 8°. — Exploration internationale des régions polaires. 1882-84. Expédition polaire finlandaise ; I. Météorologie, II. Magnétisme terrestre. 1886-87. 4°.

HELSINGFORS. *Société d'histoire naturelle.* — Meddelander af Societas pro Fauna et Flora fennica, IX, X, XII-XIV. 1883-88. 8°. — Acta, II-IV. 1881-87. 8°.

KHARKOW. *Section médicale de la société des sciences expérimentales.* — Troudi meditsinskoï Sektsii Obchtchestva opitnik nauk. 1887, 1888 8°.

KIEW. *Société des sciences naturelles.* — Zapiski Kievskago Obchtchestva estestvoispitatelei, X (1). 1889. 8°.

MOSCOU. *Société Impériale des Naturalistes.* — Bulletin, 1886 (2-4), 1887 (1-4), 1888 (1-3). 8°. — Meteorologische Beobachtungen, 1886 (2), 1887 (2), 1888 (1). 4°.

ODESSA. *Société des sciences naturelles de la Nouvelle-Russie.* — Zapiski Novorossiiskago Obchtchestva Estestvoispitateleï, XI (2), XII (1-2), XIII (1). 1886-88. 8°.

RIGA. *Société des naturalistes.* — Correspondenzblatt des Naturforscher-Vereins zu Riga, XXX, XXXI. 1887-88. 8°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Académie Impériale des sciences.* — Mémoires, 7e série, XXXIV (4-13), XXXV (1-10), XXXVI (1-8). 1886-88. 4°. — Bulletin, XXX (4), XXXI (2-4), XXXII (1-4) 1886 88. 4°. — Repertorium für Meteorologie, X, XI. 1886-87 ; Supplementbände 1887 (2-5). 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Observatoire physique central de Russie.* — Annalen des physikalischen Central Observatoriums, 1885, 1886, 1887. 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Société Impériale russe de géographie.* — Izviéstiia Imperatorskago Rousskago geographitcheskago Obchtchestva, XXII (4-6), XXIII (1-5), XXIV (1-5). 1886-88. 8°. — Ottchett, 1886, 1887. 8° — Beobachtungen der russischen Polarstation auf Nowaja-Semlja, II. 1886. 4°. — Beobachtungen der russischen Polarstation an der Lenamündung, II (1-2). 1886-87. 4°.

SAINT-PÉTERSBOURG. *Jardin Impérial de botanique.* — Troudi Imperatorskago S.-Petersbourskago botanitcheskago Sada, X (1). 1887. 8°.

Allemagne.

ALTENBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Osterlande, nouv. série, IV. 1888. 8°.

AUGSBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Bericht der Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben and Neuburg, XXIX. 1887. 8°.

BAMBERG. *Société des sciences naturelles.* — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, XIV. 1887. 8°.

BERLIN. *Académie Royale des sciences.* — Sitzungsberichte der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften, 1886 (40-53), 1887 (1-54), 1888 (1-52). 8°.

BERLIN. *Institut Royal météorologique.* — Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886. 4°.

BERLIN. *Société botanique.* — Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, XVI-XVIII. 1884-86. 8°.

BERLIN. *Société de géographie.* — Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XXI (6), XXII (1-4), XXIII (6), XXIV (1-4). 1886-89. 8°. — Verhandlungen, XIII (10), XIV (1-7), XV (10), XVI (2, 4-6). 1886-89. 8°.

BERLIN. *Société géologique.* — Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, XXXVIII (4), XXXIX (1-3), XL (1-4). 1886-88. 8°. — Katalog der Bibliothek. 1887. 8°.

BERLIN. *Société d'horticulture.* — Gartenflora, XXXVI, XXXVII. 1887-88. 8°.

BERLIN. *Société des naturalistes.* — Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin, 1886, 1887, 1888. 8°.

BERLIN. *Société de physique.* — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1879 (XXXV), 1885. 8°. — Verhandlungen der physikalischen Gesellschaft, VI-VII. 1887-88. 8°.

BONN. *Société d'histoire naturelle.* — Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens, XLIII (2), XLIV (1-2), XLV (1-2). 1886-88. 8°.

BRÊME. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Vereine in Bremen, IX (4), X (1-3). 1887-89. 8°.

BRESLAU. *Société des sciences.* — Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, LXIV, LXV. 1886-87. 8°.

BRUNSWICK. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig, III-V, 1881-87. 8°.

CARLSRUHE. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe, X. 1883-88. 8°.

COLMAR. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, XXVII-XXIX. 1886-89. 8°.

DANTSICK. *Société des sciences naturelles.* — Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, VI (4), VII (1-2). 1887-89. 8°.

DARMSTADT. *Société de géographie et Société géologique.* — Notizblatt des Vereins für Erdkunde und des mittelrheinischen geologischen Vereins, 4e série, V, VII. 1884-86. 8°.

DRESDE. *Société de géographie.* — Festschrift zur Jubelfeier des 25jährigen Bestehens des Vereins für Erdkunde. 1888. 8°.

DRESDE. *Société d'histoire naturelle « Isis ».* — Sitzungsberichte der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, 1886 (1-2), 1887 (2), 1888 (1-2). 8°.

DRESDE. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Jahresbericht der Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Dresden, 1886-88. 8°.

ELBERFELD. *Société des sciences naturelles.* — Jahres-Berichte des naturwissenschaftlichen Vereines. VII. 1887. 8°.

EMDEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft in Emden, LXXI-LXXXIII. 1885-88. 8°.

ERFURT. *Académie des sciences.* — Jahrbücher der kön. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften. XIV, XV. 1886-87. 8°.

ERLANGEN. *Société physico-médicale.* — Sitzungsberichte der physikalisch-medicinischen Societät zu Erlangen, XVIII-XX. 1886-88. 8°.

FRANCFORT-SUR-MEIN. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, XV (1-3). 1887-88. 4°. — Bericht, 1887, 1888. 8°.

FRIBOURG-EN-BRISGAU. *Société des sciences naturelles.* — Berichte über die Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B. I, II. 1886-87. 8°.

GIESSEN. *Société des sciences naturelles et médicales.* — Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde, XXV. 1887. 8°.

GOERLITZ. *Société des sciences.* — Neues Lausitzisches Magazin, herausgegeben von der Oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften, LXII-LXIV. 1886-88. 8°.

GOERLITZ. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft, XIX. 1887. 8°.

GOETTINGUE. *Société Royale des sciences.* — Nachrichten von der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August Universität, aus dem Jahre 1881. 16°.

GREIFSWALD. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald, XVIII-XX. 1886-88. 8°.

HALLE. *Académie des Curieux de la Nature.* — Nova Acta Academiæ Leopoldino-Carolinæ germanicæ Naturæ Curiosorum, XLV-LI. 1884-87. 4°. — Leopoldina, XIX-XXIII. 1883-87. 4°. — Katalog der Bibliothek, I. 1887. 8°.

HALLE. *Société de géographie.* — Mittheilungen des Vereines für Erdkunde, 1886, 1887, 1888. 8°.

HALLE. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, XVI (4), XVII (1-2), 1886-88. 4°. — Bericht, 1885, 1886, 1887. 8°.

HAMBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausgegeben von Naturwissenschaftliche Verein zu Hamburg, IX (1-2), X. 1886-87. 4°.

HAMBOURG. *Société de conférences sur l'histoire naturelle.* — Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg, VI. 1883-85. 8°.

HANAU. *Société des sciences naturelles.* — Bericht der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde zu Hanau, 1885-87. 8°.

HANOVRE. *Société d'histoire naturelle.* — Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Hannover. XXXIV-XXXVII. 1883-87. 8°.

HEIDELBERG. *Société d'histoire naturelle et de médecine.* — Verhandlungen der naturhistorisch medicinischen Vereins zu Heidelberg, nouvelle série, IV (1-2). 1887-89. 8°.

KIEL. *Commission pour l'exploration scientifique des mers*

d'Allemagne. — Ergebnisse der Beobachtungsstationen an den deutchen Küsten, 1886, 1887. 4°. — Bericht, V (12-16). 1887. f°.

KIEL. *Société des sciences naturelles.* — Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein, VII (1-2). 1887-88. 8°.

KIEL. *Université.* — Verzeichniss der Vorlesungen, 1886 (2), 1887 (1-2), 1888 (1). 8°. — Chronik, 1886-87, 1887-88. 8°.

KŒNIGSBERG. *Société Royale physico-économique.* — Schriften der kön. physikalich-ökonomischen Gesellschaft, XXVII, XXVIII. 1886-87. 4°.

LANDSHUT. *Société botanique.* — Berichte des botanischen Vereines, X. 1887. 8°

LEIPZICK. *Journal botanique.* — Botanische Zeitung, XLV, XLVI, XLVII (1-24). 1887-89. 4°.

LEIPZICK. *Société Royale des sciences.* — Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der königlich-sächsischen Gesellschaft des Wissenschaften zu Leipzig, XIII (8-9), XIV (1-13), XV (1-5). 1887-89. 8°. — Berichte über die Verhandlungen, mathematisch-physische Classe, 1887, 1888, 1889 (1). 8°.

LEIPZICK. *Société de géographie.* — Mittheilungen des Vereins für Erdkunde, 1884, 1885, 1888. 8°, et atlas f°.

LUNEBOURG. *Société des sciences naturelles.* — Jahreshefte des naturwissenschaftlichen Vereins für das Fürstenthum Lüneburg, X. 1885-87. 8°.

MANNHEIM. *Société des sciences naturelles.* — Jahresberichte des Mannheimer Vereins für Naturkunde, LII-LV. 1885-88. 8°.

METZ. *Académie.* — Mémoires de l'Académie de Metz, 3e série, XIII, XIV. 1883-85. 8°.

METZ. *Société d'histoire naturelle.* — Bulletin, 2e série, XVi, XVII. 1884-87. 8°.

MULHOUSE. *Société industrielle.* — Bulletin de la Société industrielle, 1886 (déc.), 1887, 1888, 1889 (janv.-mars). 8°.

MUNICH. *Académie Royale des sciences.* — Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der kön. bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, 1885 (2-4), 1886 (1-3), 1887 (1-3), 1888 (1-2). 8°. — Inhaltverzeichniss der Sitzungsberichte. 1871-1885. 8°. — Abhandlungen, XV (3), XVI (1-3). 1886-88. 4°.

MÜNSTER. *Société des sciences et arts de Westphalie.* — Jahresbericht der Westfälischen Provinzial Vereins für Wissenschaft und Kunst, XIV-XVI. 1885-87. 8°.

NUREMBERG. *Société d'histoire naturelle.* — Jahresbericht der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg, 1886, 1887. 8°. — Festschrift zur Begrüssung des XVIII. Kongresses der deutschen Anthropologischen Gesellschaft in Nürnberg. 1887. 8°.

OFFENBACH. *Société des sciences naturelles.* — Bericht über die Thätigkeit der Offenbacher Vereins für Naturkunde, XXVI-XXVIII. 1884-87. 8°.

RATISBONNE. *Société Royale de botanique.* — Flora, oder allgemeine botanische Zeitung, XLIV-XLVI. 1886-88. 8°.

RATISBONNE. *Société de zoologie et de minéralogie.* — Correspondenz-Blatt, XL. 1887. 8°. — Bericht, I. 1886-87. 8°.

STUTGARD. *Société des sciences naturelles.* — Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, XLIII, XLIV. 1887-88. 8°.

WIESBADEN. *Société des sciences naturelles.* — Jahrbucher der Vereins für Naturkunde, XL, XLI. 1887-88. 8°.

WURZBOURG. *Société physico-médicale.* — Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft in Würzburg, XX, XXI. 1887-88. 8°. — Sitzungsberichte, 1886, 1887. 8°.

Autriche-Hongrie.

AGRAM. *Société d'histoire naturelle de Croatie.* — Glasnik hrvatskoga naravoslovnoga druztva, I (1-3). 1886. 8°.

BRUNN. *Société Royale d'agriculture,* etc. — Mittheilungen der kais. kön. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, Natur- und Landeskunde, LXV, LXVII. 1885-87. 4°.

BRUNN. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn, XXIV-XXVI. 1885-87. 8°. — Bericht der meteorologischen Commission, IV-VI. 1884-86. 8°.

BUDAPEST. *Académie hongroise des sciences.* — A Magyar tudomanyos Evkonyvei, XV (5), XVI (1-8), XVII (1-5). 1877-87. 4°. — Ertesitö, II (1-4), III (1-3). 1861-62. 8°. —

Ertesitöje, IX (16-17). 1874; XIII-XXI, XXII (1). 1879-88. 8°. — Név- és targymutato Ertesitöjenek I-VIII. 1867-74; Targymutato IX-XVII évfolyamahoz, 1875-83, 8°. — Mathematikai és természettudomanyi Közlemények, XVIII, XIX, XX, XXI (1-5), XXII (1-8). 1883-88. 8°. — Mathematikai és természettudomanyi Ertesitö, I-V, VI (1). 1882-88. 8°. — Ertekezések a mathematikai tudomanyos köreből, IX-XII, XIII (1-3), XIV (1). 1882-87. 8°. — Ertekezések a természettudomanyi köreből, XII-XVI, XVII (1-5). 1882-87. 8°. — Légtüneti észleletek, II. 1885. 4°. — Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn, II-V. 1884-87. 8°. — Ungarische Revue, 1883-1887, 1888 (1-6). 8°. — Almanac, 1881-1888. 16°.

CRACOVIE. *Académie des sciences.* — Pamietnik Akademii Umiejetnosci w Krakowie. Wydziall matematyczno-przyrodniczy, X-XV. 1885-88. 4°. — Rozprawy i Sprawozdania z posiedzen wydziallii matematyczno-przyrodniczego Akadémii Umiejetnosci, XIII-XVII. 1886-88. 8°. — Sprawozdanie Komisyi fizyjographicznéj, XX-XXI. 1886-88. 8°.

GRATZ. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, XXIII. 1886. 8°.

GRATZ. *Société des médecins.* — Mittheilungen des Vereines der Arzte in Steiermark, XXIII, XXIV. 1886-87. 8°. — Chronik des Vereines 1863-1888. Zur Erinnerung an die Feier seines 25jährigen Bestandes. 1888. 8°.

HERMANNSTADT. *Société des sciences naturelles de Transsylvanie.* — Verhandlungen und Mittheilungen des siebenburgischen Vereins für Naturwissenschaften, XXXVII, XXXVIII. 1887-88. 8°.

INNSBRUCK. *Muséum.* — Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg, 3e série, XXX, XXXI. 1886-87. 8°. — Führer durch des Tiroler Landes-Museum. 1886. 8°.

KOLOZSVART. *Journal botanique.* — Magyar növénytani lapok, XI, XII. 1887-88. 8°.

KOLOZSVART. *Société d'histoire naturelle.* — Orvos-Természettudomanyi Ertesitö, XIV, Természettudomanyi szak (1-2). 1889. 8°.

LINZ. *Muséum.* — Bericht über das Museum Francisco-Carolinum, XLV-XLVII. 1887-89. 8°.

POLA. *Bureau hydrographique de la Marine Impériale.* —

Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens, XV, XVI, XVII (1-6). 1887-89. 8°. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten der k. k. Kriegs-Marine. 1887, 1888, 1889 (1-3). 8°. — Reise S. M. Schiffes *Zrinyi* über Malta, Tanger und Teneriffa nach West-Indien in den Jahren 1885 und 1886. 8°. — Die Reise S. M. Schiffes *Frundsberg* in Rothen Meere und an den Küsten von Vorderindien und Ceylan in den Jahren 1885-86. 8°. — Reise S. M. Schiffes *Albatros* nach Süd-Amerika, dem Caplande und West-Afrika. 1885-86. 8°.

PRAGUE. *Observatoire.* — Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der k. k. Sternwarte zu Prag, XLVII-XLVIII. 1886-87. 4°. — Astronomische Beobachtungen im Jahre 1804, enthaltend Originalzeichnungen des Mondes von L. Weinek. 1886. 4°.

PRAGUE. *Société d'histoire naturelle.* — Lotos, Jahrbucher für Naturwissenschaft, nouvelle série, VIII, XIX. 1887-88. 8°.

PRAGUE. *Société Royale des sciences.* — Abhandlungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kön, böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, 6e série, XII; 7e série, I, II. 1885-88. 4°. — Sitzungsberichte, 1863, 1872, 1882-88. 8°. — Jahresbericht, 1882-88. 8°. — Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publikationen, während ihres hundertjährigen Bestandes, I, II. 1884. 8°. — Geschichte, samt einer kritischen Übersicht ihrer Publikationen aus den Bereiche der Philosophie, Geschichte und Philologie, I, II. 1884-85. 8°. — General Register zu den Schriften 1784-1884. 8°. — Verzeichnis der Mitglieder 1784-1884. 8°. — Vyrocni zprava kralovska ceské spolecnosti nauk zaroven zprava o slavnosti jubilejni jaz se konala k oslave stoletého trvano jejiho. 1885. 8°.

PRESBOURG. *Société des sciences naturelles et médicales.* — A Pozsonyi természettudomanyi és orvosi Egylet közlemenyei, V, VI, 1881-86. 8°.

TTIESTE. *Société des sciences naturelles.* — Bollettino della Società adriatica di scienze naturali, X, XI. 1887-88. 8°.

VIENNE. *Société Impériale des sciences.* — Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften: Mathema-

tisch-naturwissenschaftliche Classe, XCI-XCVII. 1885-88. 8°. — Anzeiger, 1886 (25-27), 1887, 1888, 1889 (1-15). 8°.

VIENNE. *Institut géologique.* — Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXXVI (4), XXXVII, XXXVIII. 1886-88. 4°. — Verhandlungen, 1886 (12-18), 1887, 1888-1889 (1-6). 4°.

VIENNE. *Musée Impérial et Royal d'histoire naturelle.* — Annalen der k. k. naturhistorischen Hofmuseums, I (3-4), II, III, IV (1). 1886-89. 4°.

VIENNE. *Société de géographie.* — Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, XXIX, XXX. 1886-87. 8°.

VIENNE. *Société de zoologie et de botanique.* — Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, XXXVII, XXXVIII. 1887-88. 8°.

Serbie

BELGRADE. *Société littéraire serbe.* — Glasnik Srpskoga outchenog Drouchtva, LXV-LXVII, LXXXVIII. 1886-89. 8°.

Suisse

BALE. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Bazel, VIII (2). 1887. 8°.

BERNE. *Société helvétique des sciences naturelles.* — Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, LXIX-LXXI. 1886-88. 8°. — Compte-rendu des travaux, 69e à 71e session. 1886-88. Genève. 8°.

BERNE. *Société des sciences naturelles.* — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, 1886, 1887, 1888. 8°.

COIRE. *Société des sciences naturelles.* — Jahres-Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, XXX, XXXII. 1886-88. 8°.

GENÈVE. *Société de physique et d'histoire naturelle.* — Mémoires, XXIX (2), XXX (1). 1887-88. 4°.

LAUSANNE. *Société vaudoise des sciences naturelles.* — Bulletin, XXII (95), XXIII (96-97), XXIV (98-99). 1887-89. 8°.

NEUCHATEL. *Société des sciences naturelles.* — Bulletin, XV, XVI. 1886-88. 8°.

SAINT-GALL. *Société des sciences naturelles.* — Bericht über die Thätigkeit der St-Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, 1885, 1886. 8°.

ZURICH. *Société des sciences naturelles.* — Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich, XXX (1-4), XXXI (1-2). 1885-86. 8°.

Italie

BOLOGNE. *Académie des sciences.*— Memorie dell' Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna, 4e série, VI-VIII. 1884-87. 4°. — Note sur les derniers progrès de la question de l'unification du Calendrier dans ses rapports avec l'heure universelle. 1888. 8°.

CATANE. *Académie des sciences naturelles.* — Atti dell' Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania, XX. 1888. 4°. — Bulletino mensile, 1-6. 1888-89. 8°.

FLORENCE. *Académie des géorgophiles.* — Atti della Reale Accademia economico-agraria dei Georgofili, 4e série, IX (4), X (1-4), XI (1-4), XII (1). 1886-89. 8°.

FLORENCE. *Journal botanique.* — Nuovo Giornale botanico italiano, XIX, XX, XXI (1-2). 1887-89. 8°.

FLORENCE. *Société entomologique italienne.* — Bulletino della Società entomologica italiana, XVIII (4), XIX, XX. 1886-88. 8°.

GÊNES. *Musée d'histoire naturelle.* — Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova, XXIII-XXV. 1888-89. 8°.

MESSINE. — Malpighia, Rassegna mensuale di Botanica, I (4-5, 7-12), II (1-3, 7-10), III (1-4). 1886-89. 8°.

MILAN. *Institut royal des sciences et lettres.* — Memorie del Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze matematiche e naturali, XV (4), XVI (1-2). 1885-88. 4°. — Rendiconti, 2e série, XVIII-XX. 1885-87. 8°.

MILAN. *Observatoire.* — Pubblicazioni del R. Osservatorio di Brera in Milano, VII (2), XXVIII-XXXIV. 1885-89. 4°. — Osservazioni meteorologiche, 1886, 1887, 1888. 4°.

MILAN. *Société cryptogamologique italienne.* — Memorie della Società crittogamologica italiana, II (1-2). 1886. 8°. — Atti del Congresso nazionale di Botanica crittogamica in Parma, I-II. 1887. 8°.

MILAN. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società italiana di scienze naturali, XXVIII. 1885-86. 8°.

MODÈNE. *Académie royale des sciences, lettres et arts.*— Memorie della Regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena, 1re série, XX (3) ; 2e série, IV, V. 1886-87. 4°.

MODÈNE. *Société des naturalistes.* — Memorie della Società di Naturalisti in Modena, II-IV. 1883-85. 8°. — Rendiconti, I, II. 1885-86. 8°.

MONCALIERI. *Observatoire.* — Associazione meteorologica italiana. Bulletino mensuale, 2e série, VI (11-12), VII, VIII, IX (1-5). 1886-89. 4°.

NAPLES. *Académie des sciences physiques et mathématiques.* — Rendiconti dell' Accademia delle scienze fisiche e matematiche, XXV (4-12) ; 2e série, I, II. 1886-88. 4°. — Atti, 2e série, I, II. 1888. 4°.

PADOUE. *Académie royale des sciences, lettres et arts.* — Atti della Reale Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova, nouvelle série, I-IV. 1885-88. 8°.

PALERME. *Académie des sciences et lettres.* — Atti della Reale Accademia di scienze, lettere ed arti di Palermo. IX. 1887. 4°.

PISE. *Société des sciences naturelles.* — Atti della Società toscana di scienze naturali residente in Pisa. Memorie, VIII (1-2), IX. 1886-88. 8°.

ROME. *Académie Pontificale des Nuovi Lincei.* — Atti dell' Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei. XXXVII (6-8), XXXVIII (1-7), XXXIX (1-7). 1884-88. 4°. — Rendiconti, XL (1-2, 4-8), XLI (1-8), XLII (1-4). 1886-89. 16°.

ROME. *Académie Royale des Lincei.* — Atti della Reale Accademia dei Lincei, 4e série. Memorie della Classe di scienze fisiche, mathematiche e naturali, I, III, IV. 1885-87. 4°. — Rendiconti, II (10-12), III, IV, V (1-6). 1886-89. 4°.

ROME. *Bibliothèque nationale.* — Bibliotheca nazionale centrale Vittorio-Emanuele. Bollettino delle opere moderne straniere acquistate dalle biblioteche pubbliche governative del Regno d'Italia, I (5-6), II, III, IV (1-2). 1886-89. 8°.

ROME. *Revue d'artillerie et génie.* — Rivista di artigliera e genio 1887, 1888. 8°.

ROME. *Société italienne des sciences.* — Memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze, 3e série, VI. 1887. 4°.

SIENNE. *Académie des sciences.* — Atti dell' Accademia delle scienze dei Fisiocritici, 3e série, IV (1-4) ; 4e série, I (1-3). 1885-89. 4° — Bollettino della Sezione dei cultori delle scienze mediche, V (1, 3-4). 1887-88. 8°.

TURIN. *Académie Royale des sciences.* — Atti della R. Accademia delle scienze di Torino, XXII, XXIII, XIV (1-12). 1886-89. 8°.

TURIN. *Observatoire.* — Bollettino dell' Osservatorio della Regia Università di Torino, XXI, XXII. 1886-87. 4°.

VENISE. *Institut Royal Vénitien des sciences, lettres et arts.* — Memorie del Reale Istituto veneto di scienze, lettere ed arti, XXII (3). 1887. 4°. — Atti, 6e série, III (10), IV (1-10), V (1-9), VI (1-10). 1885-87. 8°.

Espagne

MADRID. *Académie Royale des sciences.* — Memorias de la Real Academia de ciencias, V, VIII (1-2), IX-XII, XIII (1). 1861-87. 4°. — Resumen de las actas, 1847-67. 8°. — Anuario, 1883-1889. 32°. — Revista de los progressos de las ciencias exactas, fisicas y naturales, XX, XXI (1-6), XXII (2-4). 1879-87. 8°.

MADRID. *Observatoire.* — Resumen de las observaciones meteorologicas efectuadas en la Peninsula, y algunas de sus islas adyacentes durante el ano de 1883. 8° — Observaciones meteorologicas efectuadas en el Observatorio de Madrid durante los anos 1882 y 1883, 1884 y 1885. 8°.

SAN-FERNANDO. *Observatoire de la Marine.* — Anales del Instituto y Observatorio de Marina de San-Fernando. Observaciones meteorologicas, ano 1886, — ano 1887. f°. — Almanaque nautico para 1888, 1889, 1890. 8°.

Portugal

COIMBRE. *Société botanique.* — Sociedade Broteriana. Boletim IV (3-4), V (1-4), VI (1-3). 1886-88. 4°.

LISBONNE. *Académie Royale des sciences.* — Historia e Memorias da Academia Real das sciencias de Lisboa. Classe de sciencias moraes, politicas et bellas-lettras, VI (1). 1885. 4°. — Jornal de sciencias mathematicas, physicas y naturaes, XXX-XLV. 1881-87. 8°. — Historia dos estabelecimentos scientificos, litterarios e artisticos de Portugal,

XII-XV. 1884-87. 8°. — Corpo diplomatico portuguez, VI-IX. 1884-86. 4°.

PORTO. *Société de géographie commerciale.* — Boletim da Sociedade da geographia commercial do Porto, 3e série, 1887 (3-8), 1888 (Janv.-Juin). 8°.

Afrique

CAP DE BONNE-ESPÉRANCE. *Observatoire.* — Annals of the Royal Observatory, Cape of Good Hope, II (1-2). 1886. 4°. — Results of Meridian observations, 1879-81 ; id. 1882-85. 8°.

LE CAIRE. *Institut Egyptien.* — Bulletin, 2e série, VIII. 1888. 8°. — Mémoires présentés et lus à l'Institut Egyptien, II (1-2). 1889. 4°.

Asie

BATAVIA. *Observatoire.* — Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië, X. 1885. 8°.

BATAVIA. *Société des sciences naturelles.* — Natuurkundig Tydschrift voor Nederlandsch Indië, XLVI, XLVII. 1887-88. 8°.

CALCUTTA. *Société asiatique du Bengale.* — Journal of the Asiatic Society of Bengal, part 2: LIII (4), LIV (4), LV (3-5), LVI (1-5), LVII (1-4). 1885-88. 8°. — Proceedings, 1886 (8-10), 1887 (1-10), 1888 (1-10). 8°.

HONGKONG. *Observatoire.* — Observations and researches, 1886. f°.

MADRAS. *Observatoire.* — Results of observations of the fixed stars, 1862-64 ; — id. 1865-67. 4°.

SAIGON. *Société des études indo-chinoises.* — Bulletin, 1887 (1), 1888 (1er sem., 2e sem., n° 1). 8°.

Australie

ADELAIDE. *Jardin botanique.* — Report on the progress and condition of the botanic Garden and Government plantations during the year 1886 ; — during the year 1887. f°.

MELBOURNE. *Société Royale de Victoria.* — Transactions and Proceedings of the Royal Society of Victorie, II-VIII, IX

(2), XI-XV, XVII, XXII, XXIII, XXIV (1-2). 1885-88. 8°. — Transactions, I (1). 1888. 4°.

SYDNEY. *Société Linnéenne de la Nouvelle-Galles du Sud.* — The Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, IX (1-4), X (1). 1884-85. 8°. — Rules and List of Members, 1885. 8°.

SYDNEY. *Musée industriel.* — Technological, industrial and sanitary Museum. Report of the Committee of management for 1886, — for 1887. f°.

Amérique Nord

ALBANY. *Bibliothèque de l'État de New-York.* — Annual Reports of the Trustees of the New-York State Library, LXVII-LXXI. 1887-88. 8°.

ALBANY. *Musée d'histoire naturelle.* — Annual Reports, XXXII, XXXVIII-XLI. 1879-87. 8°. — Bulletin, I (2-6). 1888. 8°.

BALTIMORE. *Journal de mathématiques.* — American Journal of Mathematics, IX (2-4), X (1-4), XI (1-2). 1887-89. 4°.

BALTIMORE. *Université.* — John Hopkins University Circulars, 54-58, 60-64, 66, 67. 1886-89. 4°.

BOSTON. *Académie américaine des arts et sciences.* — Proceedings of the American Academy of arts and sciences, XIV (1-2), XV (1). 1886-88. 8°. — Memoirs. XI (IV, 5 ; V, 6 ; VI, 6-7). 1886-88. 8°.

BOSTON. *Société d'histoire naturelle.* — Memoirs of the Boston Society of Natural history, IV (1-6). 1886-89. 4°. — Proceedings, XXIII (3-4). 1888. 8°.

CAMBRIDGE. *Muséum de zoologie comparée.* — Memoirs of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College, XIV (1-2), XV. 1886-87. 4°. — Bulletin, XIII (2-10), XIV, XV, XVI (1-4), XVII (1-3). 1886-89. 8°. — Annual Report of the Curator, 1887, 1888. 8°.

CAMBRIDGE. *Observatoire.* — Annals of the Astronomical Observatory of Harvard College, XIII (2), XV (1), XVI, XVII, XVIII (1-8), XX (1). 1886-89. 4°. — Annual Report of the Director, XLI-XLIII. 1886-88. 8°. — Henry Draper Memorial Annual Report of the photographic study of stellar spectra, I, II, III. 1887-89. 4°.

CAMBRIDGE. *Université.* — Library of Harvard University. Bibliographical contributions, XXV. 1887. 8°.

CHICAGO. *Association médicale.* — The Journal of the American Medical Association, VII (25-26). 1886. 4°.

CHAPEL-HILL. *Société scientifique.* — Journal of the Elisha Mitchell scientific Society, III, IV (2), V (2). 1885-88. 8°.

DES MOINES. *Station météorologique.* — Fifth biennal Report of the central station of the Yowa weather service, 1887. 8°. — Iowa weather report, 1886. 8°.

GRANVILLE (Ohio). *Université.* — Bulletin of the scientific laboratories of Denison University, I-III. 1885-88. 8°.

MONTREAL. *Société royale du Canada.* — Mémoires et comptes-rendus, IV, V. 1886-87. 4°.

NEW-HAVEN. *Académie des arts et sciences.* — Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences, VII (1-2). 1886-88. 8°.

NEW-HAVEN. *Observatoire.* — Report of the Director of the Yale College Observatory, for the years 1887, 1888. 8°.

NEW-YORK. *Académie des sciences.* — Annals of the New-York Academy of science, III (11-12). 1887. 8°. — Transactions, V (7-8). 1887. 8°.

NEW-YORK. *Musée d'histoire naturelle.* — Annual Report of the American Museum of natural history, 1887, 1888. 8°. — Bulletin, I (8), II (1). 1886-87. 8°.

NEW-YORK. *Société de géographie.* — Bulletin of the American Geographical Society 1885 (4-5), 1886 (2-5), 1887, 1888, 1889 (1). 8°.

NEW-YORK. *Société de microscopie.* — Journal of the New-York microscopical Society, II (8-9), III (1-2), IV (1-4), V (1-2). 1886-89. 8°.

PHILADELPHIE. *Académie des sciences naturelles.* — Proceedings of the Academy of natural sciences of Philadelphia, 1886 (2-3), 1887 (1-3), 1888 (1-3). 8°.

PHILADELPHIE. *Institut scientifique.* — Transactions of the Wagner free Institute of science, I. 1887. 8°.

PHILADELPHIE. *Société scientifique américaine.* — Proceedings of the American Philosophical Society, XXIII (124), XXIV (125-126), XXV (127-128). 1886-88. 8°. — Supplementary Report of the Committee appointed to consider an international language. 1888. 8°.

SALEM. *Académie des sciences.* — Peabody Academy of science. Nineteenth annual Report. 1887. 8°.

SALEM. *Association américaine pour l'avancement des sciences.* — Proceedings of the American Association for the advancement of sciences, 34th, 35th, 36th meetings. 1885-87. 8°.

SALEM. *Institut d'Essex.* — Bulletin of the Essex Institute, XVIII, XIX. 1886-87. 8°. — Visitor's guide to Salem. 1888. 16°.

SAN-FRANCISCO. *Académie des sciences.* — Bulletin of the California Academy of sciences. II (5-7). 1886-87. 8°.

SAINT-LOUIS *Académie des sciences.* — The Transactions of the Academy of science of Saint-Louis, IV (4), V (1-2). 1886-88. 8°.

SAINT-PAUL. *Exploration scientifique du Minnesota.* — The geological and natural history Survey of Minnesota. Sixteenth annual Report for the year 1887. 8°.

TOPEKA. *Académie des sciences.* — Transactions of the eighteenth and nineteenth annual meetings of the Kansas Academy of science. 1885-86. X. 1887. 8°.

TORONTO. *Institut canadien.* — The Canadian Journal. Proceedings of the Canadian Institute, nouvelle série, IV (2), V (1-2), VI (1-2). 1887-89. 8°. — Annual Report, 1887, 1888. 8°.

TRENTON. *Société d'histoire naturelle.* — Journal of the Trenton Natural history Society, I (2-3). 1887-88. 8°.

WASHINGTON. *Département de l'Agriculture.* — Report of the Commissioner of Agriculture, 1885. 8°.

WASHINGTON. *Département de l'Intérieur.* — U. S. Geological Survey. Annual Report, VI. 1884-85. 8°.

WASHINGTON. *Bureau des brevets d'invention.* — The official Gazette of the U. S. Patent Office, XXXVIII-XLIII. 1887-88. 4°. — Annual Report and General Index, 1886. 4°.

WASHINGTON. *Bureau hydrographique.* — Report of the Superintendent of the U. S. Coast and geodetic Survey, 1885, 1886. 4°.

WASHINGTON. *Institution Smithsonienne.* — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for 1884 (2), 1885 (1-2). 8°. — Miscellaneous Collections, XXVIII-XXXIII. 1887-88. 8°.

WASHINGTON. *Bureau d'ethnologie.* — U. S. Bureau of Ethnology. Annual Report, IV. 1883. 4°.

Amérique Sud

Buenos Aires. *Musée.* — Anales del Museo publico de Buenos-Aires, III (3). 1888. 4°.

Buenos-Aires. *Société scientifique Argentine.* — Anales de la Sociedad cientifica Argentina, XIII-XVI, XVIII (1). 1887-89. 8°.

Cordoba. *Académie nationale des sciences.* — Boletin de la Academia nacional de ciencias exactas, IX (1-4), X (1-2), XI (1-2). 1886-87. 8°. — Actas, II (1). 1886. 4°.

Mexico. — Informes y documentos relativos a Comercio interior y exterior, agricultura, mineria é industrias, 1889 (43-44). 8°.

Mexico. *Observatoire météorologique et magnétique central.* — Boletin mensual, I (1-12). 1888. 4°.

Mexico. *Société scientifique.* — Memorias de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate », I (1-12), II (1-8). 1887-88. 8°.

Rio Janeiro. *Club des Ingénieurs.* — Revista do Club de Engenharia, I (1-3). 1887. 4°.

Rio Janeiro. *Institut historique, géographique et ethnographique.* — Rivista trimensal do Instituto historico, geographico e ethnographico do Brazil, XLIX (1-4), L (1-2). 1886-87. 8°.

Rio Janeiro. *Musée national.* — Archivos do Museu nacional do Rio de Janeiro, VII. 1887. 4°. — Guia da exposição anthropologica brazileira realizada pelo Museu nacional. 1882. 16°.

Rio Janeiro. *Observatoire Impérial.* — Revista do Observatorio, II, III, IV (1-4). 1887-89. 8°. — Annuario, I-III. 1885-87. 16°. — Annaes, III. 1887. 4°.

San-José. *Musée national.* — Anales del Museo nacional, Republica de Costa-Rica, I. 1887. 8°.

Santiago. *Société des sciences naturelles.* — Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereines in Santiago, IV-VI. 1886-88. 8°.

§ 3. — *Ouvrages divers.*

Abel (Jul.). — Ueber Æthylenimin. Kiel 1888. 8°.

Adami (L.). — I combustibili fossili, i matteriali refrattari e

l'industria siderurgica all' Esposizione nazionale di Torino nel 1888. Rome 1886. 8°.

AGARDH (J.-G.). — Om structuren hos Champia och Lomentaria med anledning af nyare tydningar. Stockholm 1888. 8°.

ASSELIN (Ch. Ed.). — Essai sur l'Ecthyma. Paris 1827. 4°.

BARROS (R.-G.) et Aug. CONIL. — Bacillus Coma. Informes medico y microbiologico. Cordoba 1886. 4°.

BAUERNFEIND (Carl Max von). — Gedächtnissrede auf Joseph von Fraunhofer zur Feier seines hundertsten Geburtstag. Munich 1887. 4°. — Das Bayerishe Præcisions-Nivellement. Siebente Mittheilung. Munich 1888. 4°.

BAURATH (Heinrich). — Ueber α-Stilbazol und seine Reduktionsprodukte. Kiel 1888. 8°.

BEHN (Otto). — Studien über die Hornschicht der menschlichen Oberhaut speciell über die Bedeutung des Stratum lucidum. Kiel 1887. 8°.

BEHRENS (Thomas). — Ueber Fremdkörper in den Luftwagen. Kiel 1887. 8°.

BELLEVILLE (E.). — La rage au point de vue physiologique. Toulouse 1873. 8°.

BERGER (Georg). — Fünf Fälle von Erweiterung der Stirnhöhlen durch Flüssigkeitsansammlung. Kiel 1887. 8°.

BERTHELOT et RUELLE. — Collection des anciens alchimistes grecs, I-V. Paris 1885-88. 4°.

BIER (August). — Beiträge zur Kenntniss der Syphilome der äusseren Muskulatur. Kiel 1888-8°.

BIGOT (A.). — Récentes découvertes d'objets préhistoriques aux environs de Caen. Caen 1886 8°. — Réunion extraordinaire de la Société Linnéenne de Normandie à Falaise les 11 et 12 juillet 1886. Caen 1886. 8°. — Etudes sur les terrains anciens du Nord du Cotentin. Caen 1887. 8°. — Note sur le massif ancien de Montabard (Orne). Caen 1886. 8°. — Observations géologiques sur les îles anglo-normandes. Note sur les Homalonothus des grès siluriens de Normandie. Paris 1888. 8°. — Revue de géologie pour l'année 1887. Partie stratigraphique. Terrain primitif. Paris 1888. 8°. — Le Précambrien et le Cambrien dans le Pays de Galles et leurs équivalents dans le massif breton. Paris 1889. 8°.

BIGOT (J.-M.-F.). — Enumération des Diptères recueillis en

Tunisie dans la mission de 1884 par Valéry Mayet, et description des espèces nouvelles. Paris 1888. 8°.

BLASS (Friedr.). — Eudoxi Ars astronomica qualis in charta ægyptiaca superest. Kiel 1887. 4°. — Rede zur Feier des Gedächtnisses Weiland Sr. Majestät des deutschen Kaisers Konig von Preussen Friedrich III. Kiel 1888. 8°.

BLONDEL (Jules-Edouard). — La question sociale et sa solution scientifique. Paris 1887. 8°.

BLYTT (A.). — The probable causes of the displacement of beach-lines. Christiania 1888. 8°. — Additional note. 1889. 8°. — Second additional note. 1889. 8°.

BOIE (Carl). — Ein Beitrag zur Keratitis parenchymatosa. Kiel 1887. 8°.

BOHNENSIEG (G.-C.-W.). — Repertorium annuum literaturæ botanicæ periodicæ, VIII (?). 1879. Harlem 1886. 8°.

BORNET (Ed.). — Notice sur L. R. Tulasne. Paris 1887. 8°. — Note sur une nouvelle espèce de Laminaria (Laminaria Rodiguezii) de la Méditerranée. Paris 1888. 8°.

BOTTÉE et RIFFAULT. — Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon. Paris 1811. 4°. — Manuel du Commissaire des poudres et salpêtres. Paris an VIII. 4°. — L'art du salpêtrier. Paris 1813. 4°.

BRANCALEONE (Salvatore). — Biografia di Carlo Gemmellaro. Catane 1886. 8°.

BREEDE (Heinrich). — Ein Fall von tödtlicher Blutung aus Magenvaricen. Kiel 1887. 8°.

BRESSE (Gustav). — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der Hirnblutung. Kiel 1888. 8°.

BREUNIG (Jacob). — Bacteriologische Untersuchung der Trinkwasser der Stadt Kiel im August und September 1887. Kiel 1888. 8°.

BRIOSI (Giovanni). — Rassegna delle principali malattie sviluppatesi sulle piante culturali nell'anno 1887, delle quali si è occupato il Laboratorio crittogamico della R. Università di Pavia. Milan 1888. 4°. — Intorno alle sostanze minerali nelle foglie delle piante sempreverdi, 1re série. Milan 1888. 4°.

BRUHN (Th.). — Beitrag zur Statistik der Exstirpartion tuberkulöser Lymfdrüsentumoren. Kiel 1887. 8°.

BULOS. — Éléments de chimie agricole par sir Humphrey Davy (traduction). Paris 1819. 2 volumes. 8°.

BURCKMANN (Carl). — Ueber Xeroderma pigmentosum. Kiel 1888. 8°.

BURMEISTER (H.). — Atlas de la description physique de la République argentine. 2e section : Mammifères, 3e livraison. Buenos-Aires 1886. Plano.

BUYS-BALLOT (C.-H.-D.). — Verdeeling der warmte over de aarde. Amsterdam 1888. 4°.

CASPERSOHN (Carl). — Zur Statistik und Radikaloperation des Mastdarmkrebses. Kiel 1887. 8°.

CAVARA (Fridiano). — Intorno al disseccamento dei grappoli della vite. Milan 1888. 4°.

CHARPENTIER-COSSIGNY (J.-F.). — Recherches physiques et chimiques sur la fabrication de la poudre à canon. Paris 1807. 8°.

CHURCHILL (J.-F.). — Report of Dr John Francis Churchill's free stœchiological Dispensary for Consumption, I-II. Londres 1886-87. 8°.

CLOS (D.). — Une lacune dans l'histoire de la sexualité végétale. Toulouse 1887. 8°. — Le Jardin des plantes de Toulouse et la botanique locale et pyrénéenne. Toulouse 1887. 8°.

COLLIGNON (René). — La race lorraine étudiée sur des ossements à Nancy. Nancy 1881. 8°. — Note sur les crânes de Cumières (Meuse). Paris 1883. 8°. — Etude anthropométrique élémentaire des principales races de France. Paris 1883 8°. — Anthropologie de la Lorraine. Nancy 1886. 8°. — Description des ossements fossiles humains trouvés dans le lehm de la vallée du Rhin à Bollwiller. Paris 1879. 8°. — Etude sur l'ethnographie générale de la Tunisie. Paris 1887. 8°. — Répartition de la couleur des yeux et des cheveux chez les Tunisiens sédentaires. Paris 1888. 8°. — Etude sur l'état sanitaire de Cherbourg. Les eaux de la Divette et la fièvre typhoïde. Cherbourg. 1889. 8°.

COLLISCHONN (Hans). — Beitrag zur Casuistik der Form- und Lagerungs- Störungen des Magens. Kiel 1888. 8°.

CONIGRAVE (John-Fairfax). — Handbock of South Australia, a sketch of its history and resources. Adelaide 1886. 8°.

CONTEJEAN (Ch.). — De Constantine au Dézert. Notes de voyage. 8°.

CORBIÈRE (L.). — Excursion botanique du Mont-Saint-Michel à Granville. Caen 1889. 8°.

COUTINHO (Ant.-Xavier-Pereira). — Curso de silvicultura. I. Botanica forestale. Lisbonne 1886. 8°.

CUTTER (Ephraim). — Food versus Bacilli in Consumption. Newyork 1888. 8°.

DADAY de DÉES (Eug.). — Crustacea Cladocera faunæ hungaricæ. Budapest 1888. 4°.

DANIELSEN (Heinrich). — Krebs-Statistik nach den Befunden des pathologischen Instituts zu Kiel vom Jahre 1873-1887. Kiel 1887. 8°.

DANZIG (E.). — Über die eruptive Natur gewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge. Kiel 1888. 8°.

DARWIN (Francis). — The life and letters of Charles Darwin. Londres 1887. 3 vol. 8°.

DAVID (Albert). — Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des chlorsauren Natriums. Kiel 1888. 8°.

DELBOS (J.). — Notice sur la découverte de squelettes humains dans le lehm de Bollwiller. Paris 1879. 8°.

DOBERCK (W.). — Observations and researches made at the Hongkong Observatory in the year 1886. Hongkong 1887. f°.

D'OCAGNE (Maurice). — Les coordonnées parallèles de points. Paris 1885. 8°. — Sur une quartique unicursale. Paris 1886. 8°.— Sur les courbes elliptiques de degré quelconque. Paris 1887. 8°. — Note sur le tracé de l'axe longitudinal des voûtes. Paris 1888. 8°. — Détermination du rayon de courbure de la courbe intégrale. Paris 1888. 8°. — Sur certaines courbes qu'on peut adjoindre aux courbes planes pour l'étude de leurs propriétés infinitésimales. Lisbonne 1888. 8°. — Sur les péninvariants des formes binaires. Bruxelles 1888. 8°. — Monographie de la Symédiane. Paris. 8°. — Note sur les systèmes des péninvariants principaux des formes binaires. Bruxelles 1888. 8°. — Calcul direct des termes d'une réduite de rang quelconque d'une fraction continue périodique. Paris 1889. 8°. — Formules nouvelles pour résoudre le problème de la carte au moyen de données particulières. Paris 1889. 8°. — Notice sur les travaux mathématiques de M. Maurice d'Ocagne. Rochefort 1887. 8°.

Doering (Oscar). — La variabilidad interdiurne de la Temperatura en algunos puntos de la Republica Argentina y de America del Sur en general. Buenos-Aires 1887. 8°.

Doesburgh (Th. van). — Handboek der Natuurkunde, (naar het frensch van A. Ganot). Rotterdam 1881. 8°.

Donati (Antonio). — Trattato de semplici, pietre, e pesci marini, che nascono nel lito di Venetia. Venise 1631. 4°.

Donnadieu (A.-L.). — Les véritables origines de la question phylloxérique. Paris 1887. 8°.

Doûmet-Adanson. — Rapport sur une mission botanique exécutée en 1886 en Tunisie. Paris 1888. 8°.

Drechsler (Adolph). — Die Witterungsverlauf zu Dresden 1879-1885. Dresde 1887. 4°.

Eads. — Memoir of James Buchanan Eads. 1887. 8°.

Ebermaier (August). — Ein Fall von Syfilis hereditaria tarda. Kiel 1888. 8°.

Eschricht (Carl). — Ein Fall von Hydrops genu intermittens. Kiel 1888. 8°.

Elbel (Karl). — Ueber einige Derivate der Opiansäure. Kiel 1887. 8°.

Elsner (Alfred von). — Ueber Form und Verwendung des Personal-pronomens in Altprovenzalischen. Kiel 1886. 8°.

Falck (Hermann). — Beitrag zur Lehre und Casuistik der Bindegewebsgeschwülste des Halses. Kiel 1887. 8°.

Farlow (W.-G.). — A supplemental List of works on North-american Fungi. Cambridge. 8°.

Fichtel (Jens). — Die Befunde bei plötzlichen Todesfällen im pathologischen Institut zu Kiel. Kiel 1888. 8°.

Fiek (Richard). — Eine jainistische Bearbeitung der Sagara-Sage. Kiel 1888. 8°.

Filippi (Angiolo). — Esegesi medico-legale sul Methodus testificandi di Giovan Battista Codronchi. Florence 1883. 8°.

Fischer (Bernhard). — Ueber eine Lichtentwickelnden im Meerwasser gefundenen Spaltpilz. Leipzig 1887. 8°.

Fischer-Benzon (L. von). — Ein Beitrag zur Anatomie und Aetiologie der beweigleichen Niere. Kiel 1887. 8°.

Foerster (Richard). — Rede zur Feier des Gedächtnisses Weiland Sr. Majestät des deutschen Kaisers Königs von Preussen Wilhelm. Kiel 1888. 8°. — De Aristotelis quæ feruntur secretis secretorum commentatio. Kiel 1888. 4°.

Fonseca (Max Wölheim de). — Beitrag zur Frage der nächt-

lichen Harnabsonderung und zur Physiologie der Harnensammlung in der Blase. Neumünster 1888. 8°.

FREESE (Wilhelm). — Anatomisch-histologische Untersuchung von Membranipora pilosa L., nebst einer Beschreibung der in der Ostsee gefundenen Bryozoen. Berlin 1888. 8°.

FREZIER. — Eléments de stéréotomie. Paris 1760. 2 vol. 8°.

FRIEDRICH (M.). — Ueber metastatische proliferirende Papillome der Aortenwand bei primären proliferirenden papillören Kystome des Ovarium. Kiel 1888. 8°.

FUHRMANN (Johannes). — Die alliterierenden Sprachformeln in Morris' early english alliterative poems und in Sir Gawaine and the Graen Knight. Hambourg 1886. 8°.

GADEAU de KERVILLE. — Causeries sur le transformisme. Paris 1887. 16°. — Faune de la Normandie. I. Mammifères. Paris 1888. 8°. — Sur la manière de décrire et de représenter en couleur les animaux à reflets métalliques. Paris 1883. 8°. — Note sur un canard monstrueux appartenant au genre Pygomèle. Paris. 8°. — Note sur la découverte du Péladyte ponctué dans le département de la Seine-Inférieure. Rouen 1888. 8°. — Note sur un hybride bigénère de Pigeon domestique et de Tourterelle à collier. Rouen 1886. 8°. — De la structure des plumes et de ses rapports avec la coloration, par le Dr Hans Gadow (traduction). Rouen 1883. 8°. — De la coloration asymétrique des yeux chez certains pigeons métis. Rouen 1888. 8°. — De l'action du persil chez les Psittacidés. Paris 1883. 8°. — Nouvelles expériences et notes supplémentaires. Rouen. 8°. — Faut-il détruire les Rapaces nocturnes ? Rouen 1888. 8°. — Les Crustacés de la Normandie, 1re liste. Rouen 1888. 8°. — Analyse d'un mémoire de M. Conil, intitulé : *Etudes sur l'Acridium paranense Burm.* Rouen 1883. 8°. — Les Myriapodes de la Normandie, 2e liste. Rouen 1885. 8°. — Addenda à la faune des Myriapodes de la Normandie. Rouen 1887. 8°. — Mélanges entomologiques, I-III. Rouen 1883-84. 8°. — Le Taupin des moissons. Rouen 1881. 8°. — Les insectes phosphorescents. Rouen 1881. 8° ; Notes complémentaires. 1887. 8°. — Note sur une espèce nouvelle de Champignon entomogène (Stilbum Kervillei). Rouen 1883. 8°. — Note sur la variation de forme des grains et des pépins chez les vignes cultivées de l'Ancien-Monde. Rouen

1888. 8°. — Compte-rendu des 19e à 24e réunions des Sociétés savantes à la Sorbonne. Rouen 1881-86. 8°.

GARLING (Karl). — Ueber Athetosis. Kiel 1887. 8°.

GAY-LUSSAC et ARAGO. — Annales de chimie et de physique, I-XLV. Paris 1816-30. 8°.

GEERDTS (Ludwig). — Ein Fall von doppelter Ureteren-Bildung mit blinder Endingung des einen derselben. Kiel 1887. 8°.

GEHL (Otto). — Ein Fall von Verletzung des Sehnerven. Kiel 1888. 8°.

GEISTBECK (Alois). — Die Seen der deutschen Alpen. Leipzig 1885. f°.

GERLOFF (Oswald). — Beitrag zum Strychnin-diabetes. Kiel 1888. 8°.

GIARD (Alfred). — Le laboratoire de Vimmereux. Paris 1888. 8°. — Sur la signification des globules polaires. Paris 1889. 8°. — Les Saumons de la Canche. Paris 1888. 8°. — et Jules SONNIER. Sur le Priapon (Portunion) Fraissei. Paris 1888. 8°.

GILL (David). — Programme for observation of the minor planet Victoria. Cap 1889. 4°. — Voir Observatoire du Cap.

GOERGES (H.). — Beitrag zur pathologischen Anatomie der Difterie. Kiel 1888. 8°.

GOERKE (Richard). — Die Sprache des Raoul de Cambrai, eine Lautuntersuchung. Kiel 1887. 8°.

GRAF (Adolf). — Das perfectum bei Chaucer. Frankenhausen 1888. 8°.

GROSSE (Wilhem). — Ueber Polarisationsprismen. Hanovre 1886. 8°.

HACHETTE. — Traité élémentaire des machines. Paris 1811. 4°. — Voir Monge.

HAGEN (Paulus). — Quæstiones Dioneæ. Kiel 1887. 8°.

HAILLAUD (U.). — Flore populaire des Vosges. Paris 1885. 8°.

HANCKE (Emil). — Ein Beitrag zur pathologischen Histologie des Magens. Kiel 1887. 8°.

HARKE (Th.). — Ein Fall von dreimaliger Magenresection wegen Magenbauchwandfistel. Kiel 1887. 8°.

HARRIS (Th.). — Voir Rindfleisch.

HARTLUNG (Otto). — Ueber epidemische Cerebrospinalmeningitis in Kiel. Kiel 1888. 8°.

HASELOFF (Bruno). — Ueber den Krystallstiel der Muscheln nach Untersuchungen verschiedener Arten der Kieler Bucht. Ostende 1888. 8°.

HASS (Carl). — Beiträge zur Lehre vou der Arthritis gonorrhoica. Kiel 1887. 8°.

HAÜY. — Traité élémentaire de physique, 2e édit. Paris 1806. 2 vol. 8°.

HENSEN (Victor). — Die Naturwissenschaft im Universitätsverband. Kiel 1887. 8°.

HERMAN (Otto). — A Magyar Halaszat Könyve, I-II. Budapest 1887. 8°.

HERTING (Johannes). — Ueber Axendrehungen des Darms bei Neugeboren. Kiel 1888. 8°.

HERTWIG (Richard). — Gedächtnissrede auf Carl Theodor von Seibold. Munich 1886. 4°.

HEZENMANS (J.-C.-A.). — De Commanderij der duitsche Orde te Vucht met eine aanhangsel over die te gemert. Bois-le-Duc 1887. 8°.

HIND (J.-R.). — On the expected return of the great Comet of 1264 and 1556. Londres 1848. 8°.

HINRICHS (G.). — Report on the Iowa weather Service for 1886. Des Moines 1887. 8°.

HITZEGRAD (Feodor). — Welcher Art sind die Enderfolge der Kniegelenkresectionen, seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung und der künstlichen Blutleere? Kiel 1888. 8°.

HOCHE (Ludwig). — Ein Beitrag zu der Lehre von der Radicaloperation von Hernien, speciell bei Kindern. Kiel 1888. 8°.

HOENCK (Ernst). — Drei Fälle von allgemeinem fötalem Hydrops. Kiel 1887. 8°.

HOPPE-SEYLER (Georg). — Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin bei Krankheiten. Strasbourg 1887. 8°.

HOUZEAU (J.-C.) et A. LANCASTER. — Bibliographie générale de l'Astronomie. I, 1re partie. Bruxelles 1887. 8°.

HOVELACQUE (Maurice). — Sur la formation des coins libériens des Bignoniacées. Paris 1887. 4°. — Structure et valeur morphologique des cordons souterrains de l'Utricularia montana. Paris 1887. 4°. — Sur les propagules du Pinguicula vulgaris. Paris 1888. 4°. — Sur les tiges souterraines de l'Utricularia montana. Paris 1888. 4°. — Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchées et Utriculariées. Paris 1888. 8°. — Structure et organogénie des feuilles souterraines écail-

leuses des Lathræa. Paris 1888. 8°. — Caractères anatomiques généraux de la tige des Bignoniacées. Paris 1888. 8°.

HUSNOT (T.). — Revue bryologique, XIV (1-6), XV (1-6), XVI (1-3). Caen 1887-89. 8°.

JACOB (Josef). — Ueber simulirte Augenkrankheiten. Kiel 1888. 8°.

JOHANNSEN. — Beitrag zur pathologischen Anatomie und Histologie des Magengeschwürs. Kiel 1886. 8°.

JONAS (Victor). — Photometrische Bestimmung der Absorptionsspektra roter und blauer Blütenfarbstoffe. Ratlbor 1887. 8°.

KALMUS (Gustav). — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der secundären Magen-Difteritis. Kiel 1888. 8°.

KALONSEK (Joseph). — Geschichte der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, samt einer Kritischen Uebersicht ihrer Publicationen aus dem Bereiche der Philosophie, Geschichte und Philologie, I-II. Prague 1884-85. 8°.

KANITZ (A.). — Magyar Növénytani lapok, XI-XII. Kolzsvart 1887-88. 8°.

KATZ (Julius). — Ein Fall von Sarkom des Uterus. Kiel 1887. 8°.

KAYSER (Rudolf). — Placidus von Nonantula: de honore ecclesiæ. Kiel 1888. 8°.

KIHLMAN (A. Osw.). — Beobachtungen über die periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens in Finnland 1883. Helsingfors. 4°.

KIRCHHOFF. — Die Localisation psychischer Störungen. Kiel 1888. 8°.

KNOBLAUCH (Hermann). — Ueber die elliptische Polarisation der Wärmestrahlen bei der Reflexion von Metallen. Halle 1887. 4°.

KOLLS (Auton). — Zur Lanvalsage. Eine Quellenuntersuchung. Berlin 1886. 8°.

KOOPERBERG (Ph.). — Geneeskundige Plaatsbeschryving van Leeuwarden. La Haye 1888. 4°.

KREBS (Julius). — Zacharias Allerts Tagebuch aus dem Jahre 1627. Breslau 1887. 8°.

KUNZE (Fritz). — Beitrag zur Lehre der Staubinhalationskrankheiten. Kiel 1887. 8°.

LACROIX (S. F.). — Eléments d'Algèbre, 8e édition. Paris 1810. 8°.

LANGE (H.). — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der interstitialen Hepatitis. Kiel 1888. 8°.

LATASTE (Fernand). — Catalogue critique des Mammifères apélagiques sauvages de la Tunisie. Paris 1887. 8°.

LAU (Behrend). — Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Strychnins. Ehnshorn 1886. 8°.

LEFÈVRE-PONTALIS (Eug.). — Bibliographie des Sociétés savantes de la France. Paris 1887. 4°.

LEGENDRE. — Essai sur la théorie des nombres, 2e édition. Paris 1808. 4°.

LE JOLIS (Aug.). — Le Glyceria Borreri à Cherbourg. Caen 1887. 8°.

LE MAOUT (Ch.). — Traitement prophylactique de la rage. Cherbourg 1888. 16°.

LE MESLE (George). — Exploration scientifique de la Tunisie. Mission géologique en avril, mai, juin 1887. Journal de voyage. Paris 1888. 8°.

LETOURNEUX (A.). — Rapport sur une mission botanique exécutée en 1884 dans le nord, le sud et l'ouest de la Tunisie. Paris 1887. 8°. — et J.-R. BOURGUIGNAT.—Prodrome de la Malacologie terrestre et fluviatile de la Tunisie. Paris 1887. 8°.

LE VERRIER (U.-J.). — Sur la planète Neptune. Paris 1848. 8°.

LIGNIER (Octave). — Recherches sur l'anatomie comparée des Calycanthées, des Mélastomacées et des Myrtacées Paris 1887. 8°. — De l'influence que la symétrie de la tige exerce sur la distribution, le parcours et les contacts de ses faisceaux libéro-ligneux. Caen 1889. 8°. — De la forme du système libéro-ligneux foliaire chez les phanérogames. Caen 1889. 8°.

LISSAUER (A.). — Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete. Leipzig 1887. 4°.

LOOMIS (Elias). — Contributions to Meteorology, II-III. Newhaven 1887-89. 4°.

LUCE (Siméon). — Philippe Le Cat. Un complot contre les Anglais à Cherbourg à l'époque de la mission de Jeanne-d'Arc. Caen 1887. 8°.

LUCIANI (Luigi). — Linee generali della fisiologia del Cervelletto, I. Florence 1884. 8°.

LUETTGENS (Carl). — Ueber Bedeutung und Gebrauch der Hilfsverba in frühen Altenglischen, Sculan und Willan. Wismar 1888. 8°.

MACHADO (Virgilio). — A electricidade. Estudio de algunas das suas principaes applicaçôes. Lisbonne 1887. 1 vol. 8°.

MAN (J.-C. de). — De begraafplaats « Bloemendaal » te Domburg. 1889. 8°.

MANGOLD (Gustav). — Ueber die Altersfolge der vulkanischen Gesteine und der Ablagerungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge. Kiel 1888. 8°.

MARCHAND (Léon). — Les microbes. Paris 1886. 8°. — Quel est le développement à donner à l'enseignement de la Cryptogamie aux différents degrés de l'instruction ? Paris 1885. 8°.

MAREY — Le mécanisme du vol des oiseaux étudié par la photochronographie. Paris 1887. 4°. — Etude de la locomotion animale par la chronophotographie. Paris 1887. 8°.

MARTY (Gustave). — Les grottes de l'Ariège et en particulier celle de Lombrive. Toulouse 1887. 8°. — Deux nouvelles sépultures de l'époque des dolmens découvertes dans le bassin de la Garonne près Pamiers. Toulouse 1884. 8°. — Quinze jours à Ussat-les-Bains. Itinéraires divers. Toulouse 1887. 8°.

MAETSCHKE (Oscar). — Die Nebensätze der Zeit in Altfranzösischen. Kiel 1887. 8°.

MAY (Konrad). — Ueber das Geruchsvermögen der Krebse, nebst eine Hypothese über die analytische Thätigkeit der Riechhärchen. Kiel 1887. 8°.

MAZÉ (H.) et A. SCHRAMM. — Essai de classification des Algues de la Guadeloupe, 2e édition. Basse-Terre 1870-77. 8°.

MEYER (Heinr.). — Knochenabscesse. Kiel 1887. 8°.

MIHALKOVICZ (Géza). — A Gerinczes allatos kivalaszto és ivarszerveinek fejlödése. Budapest 1885. 8°.

MONGE. — Application de l'analyse à la géométrie, 4e édition. Paris 1809. 4°. — et HACHETTE. — Application de l'algèbre à la géométrie des surfaces du premier et du second degré. Paris 1805. 4°.

MOEREK (J.-P.-A.). — Beitrag zur pathologischen Anatomie der congenitalen Syfilis. Kiel 1888. 8°.

MOORE (Frederic). — Description of New Indian Lepidopterous Insects from the collection of the late Mr W. S. Atkinson. III. Heterocera. Calcutta 1888. 4°.

MORIN. — Recherches chimiques sur le sang de poisson. Rouen 1827. 8°.

MOSE (Franz). — Ueber Exenteratio bulbi. Kiel 1887. 8°.

NAGTGLAS (F.). — Zelandia illustrata, supplement. Middelbourg 1885. 8°. — Levensberichte van Zeeuwen, I. Middelbourg. 1888 8°.

NIEMEYER (Hugo). — Ein Fall von Lungenarterien-Embolie nach einer Distorsio pedis. Kiel 1887. 8°.

NIZET (F.). — Notice sur les catalogues de bibliothèques publiques, 2e édition. Bruxelles 1887. 8°.

NOLTENIUS (Hermann). — Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie des Diabetes mellitus. Kiel 1888. 8°.

NOELTING (Johannes). — Ueber das Verhältniss der sogenannten Schalenblende zur regulären Blende und zum hexagonalen Wurtzit. Kiel 1887. 8°.

OETKEN (F.). — Ueber ableitende Behandlung bei Wirbel- und Rückenmarks-Erkrankungen. Kiel 1887. 8°.

OFFRET. — Rapport sur la question des eaux de la Divette et de l'étiologie de la fièvre typhoïde. Cherbourg 1889. 8°.

OLDACH (Hermann). — Ueber eine Synthese des β-Methyltetramethylendiamins und des β-Methylpyrrolidins. Kiel 1887. 8°.

ORMAY (Alexander). — Supplementa Faunæ Coleopterorum Transsilvaniæ. Nagy-Szaben 1888. 8°.

PARIS (V.-Amiral). — Souvenirs de Marine. Collection de plans ou dessins de navires et de bateaux anciens ou modernes existants ou disparus, avec les éléments nautiques nécessaires à leur construction, II, pl. 61 à 120 ; III, pl. 121 à 180. Paris 1884-86. plano.

PELLIZZARO (Giorgio). — Archivio della Scuola d'anatomia patologica, II. Florence 1888. 4°.

PENZIG (O.). — Studi botanici sugli agrumi e sulle piante affini. Rome 1887. 1 volume 8° et atlas f°.

PETERSEN (Jürgen Schmidt). — Ueber ein Fall von Melanosarkom des Rectums. Kiel 1888. 8°.

PETERSEN (Matthias). — Ueber Hornhautflecke als Ursache der Myopie und Anisometropie. Kiel 1887. 8°.

PICKERING (Edw. C.). — Heights of the White Mountains. Cambridge. 8°. — Observations of variable stars in 1886. Cambridge 1887. 8°. — Voir Observatoire de Cambridge.

PINI (E.). — Osservazioni meteorologiche (R. Osservatorio di Brera), 1887, 1888. Milan 1888-89. 4°.

PIROW (Ferdinand). — Statistik des Keuchhustens nach den Daten der Kieler medicinischen Poliklinik von 1865 bis 1886. Kiel 1888. 8°.

PLATEAU (Félix). — Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes, I-V. Bruxelles 1887-88. 8°. — Expériences sur le rôle des palpes chez les Arthropodes maxillés, III. Organes palpiformes des Crustacés. Paris 1887. 8°. — Observation sur les mœurs du Blaniulus guttulatus Bosc, et expériences sur la perception de la lumière par ce Myriapode aveugle. Bruxelles 1887. 8°. — Observations sur une grande Scolopendre vivante. Bruxelles 1887. 8°.

PLEHN (Albert). — 35 Fälle von Schädel-Fractur. Kiel 1886. 8°.

PLEHN (Fredrich). — Beitrag zur Lehre von chronischen Hydrocephalus. Kiel 1887. 8°.

PREUDHOMME DE BORRE (Alfred). — Liste des Lamellicornes laparostictiques recueillis par feu Camille Van Volxem pendant son voyage dans le midi de la Péninsule ibérique et au Maroc en 1871 ; — pendant son voyage au Brésil et à la Plata en 1872. Bruxelles 1886. 8°. — Note sur les genres Hapalonychus et Trichops. Bruxelles 1886. 8°. — Catalogue des Trogides décrits jusqu'à ce jour. Gand 1886. 8°. — Discours à la Société entomologique de Belgique. 1886. 8°. — Matériaux pour la Faune entomologique de la province de Brabant. Coléoptères, 4e centurie. Bruxelles 1887. 8°. — Liste des 105 espèces de Coléoptères lamellicornes actuellement authentiquement capturées en Belgique. Bruxelles 1888. 8°. — Sur le Bembidium biguttatum Fabr. et les formes voisines. Bruxelles 1888. 8°. — Note sur le Geotrupes stercorarius et les espèces voisines. Bruxelles 1886. 8°. — Anomalie observée chez un Leucopholis rorida. Bruxelles 1886. 8°. — Répertoire alphabétique des noms spécifiques admis ou proposés dans la sous-famille des Libellulines. Bruxelles 1889. 8°. — Conseils pour l'étude des Palpicornes aquatiques. Bruxelles 1889. 8°.

QUETELET (A.). — Astronomie élémentaire, 2e édition. Paris 1834. 12°.

RAEDER (Hans). — Die Tropen und Figurien bei R. Garnier. Wandsbeck 1886. 8°.

REINKE (J.). — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Cutleriaceen des Golfs von Neapel. Dresde 1878. 4°. — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über die Dictyotaceen des Golfs von Neapel. Dresde 1878.

4°. — Ueber die Gestalt der Chromatophoren bei einiger Phäosporen. Berlin 1888. 8°. — Einige neue braune und grüne Algen der Kieler Bucht. Berlin 1888. 8°. — Lehrbuch der allgemeinen Botanik, mit Einschluss der Pflanzenphysiologie. Berlin 1880. 8°.

REYER (Ludwig). — Ueber Aethylderivate des Chinolins. Kiel 1887. 8°.

RHEIN (G. F.). — Beiträge zur Anatomie der Cæsalpiniaceen. Kiel 1888. 8°.

RIBEIRO (José-Silvestre). — Historia de los establecimentos scientificos, litterarios e artisticos de Portugal nos successivos reinados da Monarchia, XV. Lisbonne 1887. 8°.

RIEMANN (Erich). — Ueber den Zusammenhang von Nierendislokation und Magenerweitenung. Kiel 1888. 8°.

RIESENFELD (Paul). — Ueber Histerie bei Kindern. Kiel 1887. 8°.

RINDFLEISCH. — Zur pathologischen Anatomie der Tabes dorsalis Wiesbaden. 8°. — Mycosis fungoides. Berlin 1885. 8°. — et Th. HARRIS. — Eine melanotische Geschwulst des Knochenmarks. Berlin 1886. 8°.

RIONDEL (Albert). — Relèvement de la défense du Port de Cherbourg. Cherbourg 1888. 8°.

RODIGAS (Emile). — Biographie de Jean-Jacques Kickx. Gand 1887. 8°.

ROHWEDDER (Hermann). — Der primäre Leberkrebs und sein Verhältniss zur Leberkirrhose. Kiel 1888. 8°.

ROITI (Antonio) et L. PASQUALINI. — Osservazioni continue della Elettricità atmosferica istituite à Firenze. Florence 1884. 8°.

ROLL (Otto). — Ueber den Einfluss der Volksetymologie auf die Entwicklung der neufranzösischen Schriftsprache. Kiel 1888. 8°.

SAMSON (L.-F.-Th). — Considérations générales sur les hydropisies, suivies d'observations particulières sur l'Anasarque sthénique. Paris 1803. 4°.

SAUER (Rudolf). — Beitrag zur Luxiatio lentis in cameram anteriorem. Kiel 1888. 8°.

SAUSSURE (Henri de). — Spicilegia entomologica genevensis, II. Genève 1887. 4°. — Additamenta ad Prodromum Ædipodiorum, insectorum ex ordine Orthopterorum. Genève 1888. 4°.

SAUVAGE (H. E). — Catalogue des Poissons du Boulonnais, avec remarques du professeur Giard. Paris 1888. 8°.

Schirren (C.). — Ein Beitrag zur Kenntniss von der Atrofie der Magenschleimhaut. Kiel 1888. 8°.

Schlangk (Max.). — Ueber synthetische Pyridinbasen aus Acet- und Propionaldehydammoniak. Kiel 1888. 8°.

Schmid-Monnard (Carl). — Ueber Pathologie und Prognose der Gelenktuberculose, insbesondere des Fusses. Kiel 1888. 8°.

Schomburgk (R.). — Report on the progress and condition of the Botanic garden of Adelaide during the year 1886, and 1887. Adelaide 1887-88. f°.

Schopf (Sigmund). — Beiträge zur Biographie und zur Chronologie der Lieder de Troubadours Pierre Vidal. Breslau 1887. 8°.

Schramm (Carl). — Synthetische Untersuchungen in der Chinolinreihe. Kiel 1887. 8°.

Schroeder (Carl). — Ueber die Wirkung der Ueberosmiumsäure bei Epilepsie. Schwerin 1888. 8°.

Schroeder (Georg). — Anatomisch-histologische Untersuchung von Nereis discolor. Rathenow 1886. 8°.

Schulte (Meune). — Entzündliche Spontanfrakturen des Oberschenkals für bösartige Knochenneubildungen gehalten. Kiel 1888. 8°.

Schultz (Moritz). — Ueber α-Methyl-α'Æthyl- und α-Methyl-γ-Æthylpyridin und ihre zugehörigen Hexahydrobasen. Kiel 1888. 8°.

Schultze (Arthur). — Ueber die Bewegung der Wärme in einem homogenen rechtwinkligen Parallelepipeden. Kiel 1887. 8°.

Schultze (Ernst). — De legione Romanorum XIII gemina. Kiel 1887. 8°.

Schuetze (Paul). — Beiträge zur Poetik Otfrids. Kiel 1887. 8°.

Searle (Arthur). — Atmospheric economy of solar radiation. Cambridge 1888. 8°.

Sganzin (J.). — Programmes ou Résumés des leçons du cours de construction, 2e édition. Paris 1809. 4°.

Sievers (L.). — Schmarotzer-Statistik aus den Sections-Befunden des pathologischen Instituts zu Kiel vom Jahre 1877 bis 1887. Kiel 1887. 8°.

Simonkai (Lajos). — Enumeratio Floræ transsilvanicæ vasculosæ critica. Budapest 1886. 8°.

Spuller. — Discours prononcé au Congrès des Sociétés savantes le samedi 4 juin 1887. Paris 1887. 4°.

STAHL (Carl). — Beitrag zur Casuistik der Schädelverletzungen. Kiel 1887. 8°.

STAHL (Ernst). — Pflanzen und Schnecken. Iena 1888. 8°.

STARCK (W. von). — Die Lage des Spitzenstosses und die Percussion des Herzens im Kindesalter. Stuttgart 1888. 8°.

STEMANN (Ernst). — Beitrag zur Kenntniss der Salpingitis tuberculosa und gonorrhoica. Kiel 1888. 8°.

STOK (J.-P. van der). — Regenwaarnemingen in Nederlandsch Indië, X. Datavia 1886. 8°.

STOSSICH. — Sopra alcuni lavori carcinologici del Dr Alfredo Giard. Trieste 1889. 8°.

STRUCK (Rudolf). — Ueber das Verhältniss der Chorea und der Scarlatina zum acuten Gelenkrheumatismus. Kiel 1887. 8°.

STUDNICKA (F. J.). — Bericht über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Publikationen der kön. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften während ihres hundertjährigen Bestandes, I-II. Prague 1884. 8°.

SYE (Christian-Georg) — Beiträge zur Anatomie und Histologie von Iaera marina. Kiel 1887. 8°.

THANHOFFER (Lajos). — Adatok a központi idegrendszer szerkezetéhez. Budapest 1887. 4°.

TRAEGER (Eugen). — Die Volksdichtigkeit Niederschlesiens. Weimar 1888. 8°.

TRAIL (J.-W.-H.) — Scottish galls. 8°. — Report for 1886 and 1887 on the Fungi of East of Scotland. Perth 1887. 8°. — Revision of Scotch Spæropsideæ and Melanconiæ. 1888. 8°. — On the influence of Cryptogams on Mankind. Revision of the Scotch Peronosporeæ. New Scotch Microfungi. Perth 1887. 8°.

TROUESSART (E.-L.). — Catalogue des Mammifères vivants et fossiles (Carnivores). Angers 1885. 8°.

VAUDIVILLE (A.-E. SIMON de). — Essai sur les gangrènes. Paris 1815. 4°.

VINCENT (G.). — Description de trois Cardiums et de deux Peignes nouveaux. Bruxelles 1882. 8°. — Liste des coquilles du Tongrien inférieur du Limbourg belge. Bruxelles 1886. 8°.

WALTER (Clemens). — Beitrag zur Lehre vom Hydrocephalus. Kiel 1888. 8°.

WANDSCHNEIDER (Wilhelm). — Zur Syntax des Verbs in

Langleys Vision of William concerning Piers the plowman, together with Vita de Dowel, Dobet and Dobest. Leipzig 1887. 8°.

WARNSTEDT (Gustav). — Ein Fall von tötlicher fettembolie nach Weichteilverletzung. Kiel 1888. 8°.

WEBER (Robert). — Beitrag zur Statistik der Echinokokkenkrankheit. Kiel 1887. 8°.

WEGNER (Ernst). — Zur Casuistik der Hirntumoren. Kiel 1887 8°.

WEGNER (Georg). — General-Register zu den Schriften der königlichen böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften 1784-1884. Prague 1884. 8°.

WEINEK (L.). — Originalzeichnungen des Mondes. Prague 1886. 4°.

WELWAARTS (Th.-Ign.). — Het Rufugiehuis der Abdij Postel te 's Hertogenboch. Bois-le-Duc 1888. 8°.

WILD (H.). — Die Regen-Verhältniss des russischen Reiches. St-Petersbourg 1887. 1 vol. 4° et atlas pl°. — Voir Observatoire physique de St-Pétersbourg.

WILLE (Bruno). — Der Phänomenalismus des Thomas Hobbes. Kiel 1888. 8°.

WOLF (Rudolf). — Astronomische Mittheilungen, n°s 68-72. Zurich 1887-88. 8°.

WOLFRING (Wilhem). — Statistik der Masern, der Scharlachs und der Varicellen noch den Daten der Kieler medicin. Poliklinik von 1865 bis 1886. Kiel 1887. 8°.

ZELEDON (Pedro-Perez). — Informe sobre la cuestion de validez del trattato de limites de Costa-Rica y Nicaragua y puntos accessorios sometidos al arbitraje del Senor Presidente de los Estados Unidos de America. Washington 1887. 8°. — Replica al allegato de Nicaragua. Washington 1887. 8°.

ZWINCK (Max). — Die Pendel-Uhren im luftdichtverschlossenen Raume, mit besonderer Anwendung auf die bezüglichen Einrichtungen der Berliner Sternwarte. Halle 1888. 4°.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ NATIONALE DES SCIENCES NATURELLES

ET MATHÉMATIQUES DE CHERBOURG.

Bureau de la Société.

Membres fondateurs.

MM.

Aug. LE JOLIS, I 🙰, directeur et archiviste-perpétuel.
Emm. LIAIS, ✱, secrétaire-perpétuel honoraire.
† Cte Th. du MONCEL, O ✱, de l'Institut, († 16 février 1884).

Bureau élu pour 1888.

Aug. LE JOLIS, I 🙰, président.
JOUAN, O ✱, A 🙰, vice-président.
A. J. LE JOLIS, secrétaire.
Dr GUIFFART, trésorier.

Bureau élu pour 1889.

JOUAN, O ✱, A 🙰, président.
Emm. LIAIS, ✱, vice-président.
Aug. J. LE JOLIS, secrétaire.
Dr GUIFFART, trésorier.

Membre honoraire.

Dr BORNET, ✱, I 🙰, membre de l'Institut, à Paris.

Membres titulaires.

1re section. Sciences médicales.

MM.

Dr GUIFFART, directeur de la santé, médecin en chef de l'hospice civil.
Dr MONNOYE.
Dr Gust. LESDOS.
JOBEY, pharmacien.
LÉONARD, ✱, pharmacien principal de la Marine.
Dr COLLIGNON, A ❦, médecin-major au 25e de ligne.

2e section. Histoire naturelle et Agriculture

Aug. LE JOLIS, I ❦, ancien Présid. du Tribunal de commerce.
JOSEPH-LAFOSSE, à Saint-Côme-du-Mont.
Bon Arthur de SCHICKLER, au château de Martinvast.
A. FAUVEL, inspecteur des Messageries maritimes.
CORBIÈRE, A ❦, professeur au Lycée.
A.-J.-F. LE JOLIS, licencié en droit.
Henri MENUT, I ❦, président de la Société artistique et industrielle.
DUTOT, greffier du Tribunal de Commerce.
MARTINET, ✱, A ❦, sous-préfet de Cherbourg.

3e section. Géographie et navigation

H. JOUAN, O ✱, A ❦, capitaine de vaisseau en retraite.
ARNAULT, ✱, lieutenant de vaisseau en retraite.
Ern. FOURNIER, O ✱, capitaine de vaisseau.
C.-amiral VIGNES, C ✱, I ❦.
BONAMY de VILLEMEREUIL, O ✱, capitaine de vaisseau en retraite.
LEPHAY, ✱, lieutenant de vaisseau.
PAILHÈS, ✱, lieutenant de vaisseau.
Lucien MOTTEZ, lieutenant de vaisseau.
V.-amiral LESPÈS, G. O. ✱, préfet maritime, commandant en chef à Cherbourg.
GALLINI, O ✱, capitaine de vaisseau.

4e Section. Sciences physiques et mathématiques

Emm. LIAIS, ✻, ancien directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro.

L.-L. FLEURY, physicien.

BERTIN, O ✻, I ✻, docteur en droit, ingénieur des Constructions navales. *(Secrétaire honoraire de la Société).*

Cte DE MAUPÉOU D'ABLEIGES, O ✻, ingénieur des Constructions navales.

CARLET, O ✻, I ✻, directeur des Constructions navales.

RENAUD, ✻, ingénieur en chef des Ponts-et-chaussées.

WEILL, ingénieur des Ponts-et-chaussées.

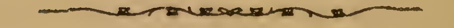
LOUIS, ✻, ingénieur des Constructions navales.

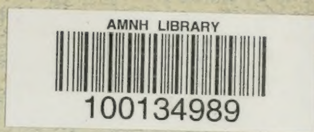
Ern. SOREL, ✻, ex-ingénieur des manufactures de l'Etat.

Maurice D'OCAGNE, ingénieur des Ponts-et-chaussées.



TABLE





AMNH LIBRARY
100134989

